



**IMPLEMENTASI SISTEM PENGAMAN KUNCI BRANKAS OTOMATIS
DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS *ARDUINO UNO***

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama	NIM
Fardani Najmi Nirmala	18041010

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

2021

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Fardani Najmi Nirmala

NIM : 18041010

Jurusan / Program Studi : D-III Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“IMPLEMENTASI SISTEM PENGAMAN KUNCI BRANKAS OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS ARDUINO UNO”**

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur *plagiarism*, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Mei 2021


(Fardani Najmi Nirmala)


**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fardani Najmi Nirmala
NIM : 18041010
Jurusan / Program Studi : D-III Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya berjudul :

**“IMPLEMENTASI SISTEM PENGAMAN KUNCI BRANKAS
OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS *ARDUINO*
UNO”**


Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir Saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal,

Pada Tanggal : Mei 2021

Yang menyatakan


(Fardani Najmi Nirmala)

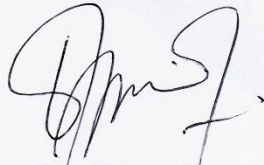
HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“IMPLEMENTASI SISTEM PENGAMAN KUNCI BRANKAS OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS ARDUINO UNO”** yang disusun oleh Fardani Najmi Nirmala, NIM 18041010 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D-III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Mei 2021

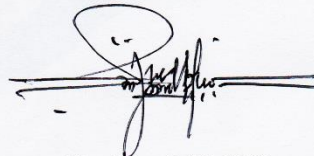
Menyetujui,

Pembimbing I,



Yerry Febrian Sabanise, M.Kom
NIPY. 03.012.110

Pembimbing II,



Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

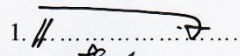


HALAMAN PENGESAHAN

Judul : "IMPLEMENTASI SISTEM PENGAMAN KUNCI
BRANKAS OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI
TELEGRAM BERBASIS *ARDUINO UNO*"
Nama : Fardani Najmi Nirmala
NIM : 18041010
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas
Akhir Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama
Tegal**

Tegal, Mei 2021


Tim Penguji :

Nama	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	Rais, S.Pd.,M.Kom	1. 
2. Anggota I	Eko Budihartono, ST, M.Kom	2. 
3. Anggota II	Nurohim, S.ST, M.Kom	3. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama Tegal




Rais, S.Pd., M.Kom
NIP. 07.011.083

HALAMAN MOTTO

What you think, you become.

What you feel, you attract.

What you imagine, you creat.

~Gautama Buddha~

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Rakhmat Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Dengan doa dan usaha yang telah dilakukan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. dzat yang maha mengetahui allah SWT yang telah memberikan petunjuk dan kelancaran atas terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
2. bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. ibu Yerry Febrian Sabanise, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
5. bapak Nurohim, S.ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
6. bapak Darjo dan Ibu Sutrimah selaku kedua orantua yang senantiasa selalu memberikan doa dan dukungan.
7. seluruh Dosen Politeknik Harapan Bersama Tegal yang telah membantu.
8. koperasi simpan pinjam Cendrawasih Sejahtera yang telah memberikan kesempatan untuk observasi.
9. teman-teman kelas G, sahabat, saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. teman-teman nagamas motor yang telah memberikan *support*.

ABSTRAK

Penggunaan kunci brankas yang sekaligus sebagai pengaman, sudah digunakan namun belum optimal fungsinya. Berkembangnya *system* informasi dan teknologi yang semakin canggih menunjukkan bahwa penggunaan *RFID* sebagai pengunci elektrik dapat mengoptimalkan para pengguna untuk mengakses ruangan hanya dengan *tag* kartu *id* pada bagian yang sudah disediakan pada kondisi kunci terbuka dan tertutup. Tujuan perancangan alat pengunci brankas dan *system* informasi dalam ruangan dapat memberikan informasi pengguna brankas dalam ruangan melalui notifikasi yang dapat dilihat dan diakses pada aplikasi *telegram*, dengan menggunakan pendekatan *RFID* berbasis *arduino*.

Metode perancangan yang digunakan yaitu menggunakan aplikasi *telegram* sebagai media pemberi informasi bahwa siapa saja yang telah mengakses kunci brankas tersebut. Hasil perancangan ini menggunakan komponen *RFID* sebagai kunci elektrik yang terhubung dengan *Arduino Uno*, *Relay* sebagai penghubung saklar *on* atau *off* dari *Solenoid Door Lock* pada pintu, penggunaan *ESP32 Cam* sebagai penghubung antara rancangan alat dengan media informasi telegram dengan menggunakan jaringan internet (*Wifi*). Perancangan ini menghasilkan *system* kunci brankas yang sekaligus dapat menginformasikan siapa saja yang telah mengakses brankas tersebut, dan juga aplikasi *telegram* yang dapat menerima notifikasi berupa foto dan data kartu *id*.

Kata kunci: Sistem Informasi , *RFID*, *Arduino Uno*, *Solenoid Door Lock*, *Telegram*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah yang telah melimpahkan rahmat hidayah-Nya sehingga kami dapat menyusun laporan ini. Laporan disusun sebagai bukti bahwa kami telah menyelesaikan Tugas Akhir.

Dengan judul yang telah kami ajukan yaitu “IMPLEMENTASI SISTEM PENGAMAN KUNCI BRANKAS OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS *ARDUINO UNO*” ini, kami berharap kelak bisa berguna di masyarakat umum. Sebagai penyusun saya akan merasa bangga jika nantinya ada yang mengembangkan menjadi lebih baik mengikuti kemajuan yang ada.

Terimakasih tidak lupa kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah terlibat dalam hal ini, diantaranya :

1. dzat yang maha mengetahui Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya.
2. bapak Darjo dan Ibu Sutrimah selaku kedua orantua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
3. ibu Yerry Febrian Sabanise, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
4. bapak Nurohim, S.ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
5. teman-teman yang telah membantu.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengembangan dan teknologi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1. Tujuan.....	4
1.4.2. Manfaat.....	4
1.5. Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Teori Terkait.....	7
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Mikrokontroler.....	9
2.2.2. Sistem Keamanan	9
2.2.3. Brankas	9

2.2.4. <i>Arduino Uno</i>	10
2.2.5. <i>ESP32 CAM</i>	14
2.2.6. <i>Modul Relay</i>	14
2.2.7. <i>Solenoid Door Lock</i>	16
2.2.8. <i>Adaptor</i>	17
2.2.9. <i>DFPlayer</i>	19
2.2.10. <i>RFID RX522</i>	20
2.2.11. <i>Speaker</i>	22
2.2.12. <i>Memory Card</i>	23
2.2.13. <i>Telegram</i>	23
2.2.14. <i>Kabel Jumper</i>	24
2.2.15. <i>Resistor</i>	25
2.2.16. <i>Arduino IDE</i>	26
2.2.17. <i>Flowchart</i>	27
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1. <i>Prosedur Penelitian</i>	31
3.1.1 <i>Rencana / Planning</i>	31
3.1.2 <i>Analisa</i>	31
3.1.3 <i>Rancangan/Desain</i>	32
3.1.4 <i>Implementasi</i>	32
3.2 <i>Metode Pengumpulan Data</i>	32
3.2.1 <i>Observasi</i>	32
3.2.2 <i>Wawancara</i>	33
3.2.3 <i>Studi Literatur</i>	33
3.3 <i>Waktu Dan Tempat Pelaksanaan</i>	34
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	36
4.1. <i>Analisa Permasalahan</i>	36
4.2. <i>Analisa Kebutuhan Sistem</i>	37
4.2.1. <i>Analisa Perangkat Keras</i>	37
4.2.2. <i>Analisa Perangkat Lunak</i>	38

4.3. Perancangan Sistem.....	38
4.3.1. Alur Program	38
4.3.2. Diagram Blok.....	41
4.3.3. <i>Flowchart</i> Perancangan Sistem.....	42
4.3.4. <i>Flowchart</i> Telegram.....	44
4.4. Desain Input/Output	45
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
5.1. Implementasi Sistem.....	47
5.1.1. Implementasi Perangkat Keras.....	47
5.1.2. Implementasi Perangkat Lunak.....	49
5.2. Pengujian dan Pembahasan	50
5.2.1. Penguji Sistem	50
5.2.2. Rencana Pengujian	50
5.2.3. Hasil Uji.....	51
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	58
6.1. Kesimpulan.....	58
6.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Deskripsi <i>Arduino Uno</i>	13
Table 2.2 <i>Flowchart</i>	28
Tabel 5.1 Kebutuhan Implementasi Perangkat Keras	47
Tabel 5.2 Sambungan <i>RFID</i> dengan Pin <i>Arduino Uno</i>	48
Tabel 5.3 Sambungan <i>ESP32 Cam</i> dengan <i>USB TTL</i>	48
Tabel 5.4 Sambungan <i>Relay</i> dengan <i>Door Lock</i>	49
Tabel 5.5 Penjelasan Penguji Sistem	51
Tabel 5.6 Hasil uji jarak pembacaan <i>RFID Reader</i>	50
Tabel 5.7 Hasil uji pembacaan serial kartu <i>id</i>	50
Tabel 5.8 Hasil Pengujian Input Telegram	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Brankas.....	10
Gambar 2.2 <i>Arduino Uno</i>	12
Gambar 2.3 <i>ESP32 Cam</i>	14
Gambar 2.4 <i>Relay Module</i>	15
Gambar 2.5 <i>Solenoid Door Lock</i>	16
Gambar 2.6 Pergerakan <i>solenoid</i>	17
Gambar 2.7 <i>Adaptor</i>	19
Gambar 2.8 <i>DFPlayer</i>	20
Gambar 2.9 <i>RFID Reader</i>	21
Gambar 2.10 <i>RFID Tag</i>	22
Gambar 2.11 <i>Speaker</i>	22
Gambar 2.12 <i>Memori card</i>	23
<i>Gambar.2.13 Kabel jumper</i>	25
<i>Gambar 2.14. Bentuk dan Simbol Resistor</i>	26
<i>Gambar 2.15 Arduino IDE</i>	27
<i>Gambar 3.1 Alur Prosedur</i>	31
<i>Gambar 3.2 Maps Lokasi</i>	35
Gambar 4.1 Alur Program.....	40
Gambar 4.2 Diagram Blok	39
Gambar 4.3 <i>Flowchart Membuka Brankas</i>	42
Gambar 4.4 <i>Flowchart Telegram</i>	44
Gambar 4.5 <i>Desain Input Output</i>	45
Gambar 5.1 Rangkaian Alat.....	48
Gambar 5.2 <i>Sketch Keamanan Brankas</i>	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat kesediaan membimbing TA pembimbing I.....	A-1
Lampiran 2 Surat kesediaan membimbing TA pembimbing II	A-2
Lampiran 3 Catatan Pembimbing I	B-1
Lampiran 4 Catatan Pembimbing II.....	B-2
Lampiran 5 Surat Permohonan Izin Observasi KSP Cendrawasih Sejahtera	C-1
Lampiran 6 Surat Balasan Observasi KSP Cendrawasih Sejahtera	C-2
Lampiran 7 Dokumentasi Observasi	D-1
Lampiran 8 Dokumentasi Hasil Wawancara Observasi.....	D-3
Lampiran 9 Dokumentasi Brankas di KSP Cendrawasih Sejahtera.....	D-4
Lampiran 10 Script Code Program	E-1
Lampiran 11 Hasil Produk Tugas Akhir	F-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era globalisasi tentunya sistem keamanan dan monitoring merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Kurangnya tingkat keamanan serta mahalnya biaya penanganan ekstra, hal ini yang membuat sering terjadinya pencurian dan pembobolan pada rumah, kantor, dan ruang lingkup kampus, karena tidak memiliki sistem keamanan yang baik. Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi membuat sistem keamanan dan monitoring dikembangkan oleh para ahli dibidangnya untuk melindungi dan privasi yang baik.

Brankas adalah suatu tempat yang disediakan untuk menyimpan benda yang berharga seperti dokumen penting, perhiasan, uang dan barang berharga lainnya. Keamanan brankas masih ada yang menggunakan sistem penguncian semi otomatis yaitu dengan menggunakan kombinasi. Penggunaan kunci kombinasi kurang efisien karena pengguna brankas mudah lupa pin dari kunci kombinasi brankas. Kunci kombinasi juga mudah dibobol oleh pencuri. Sistem keamanan brankas pada sebuah koperasi/bank diharapkan dapat bermanfaat untuk melindungi barang berharga pada ruang penyimpanan menggunakan sebuah *arduino uno* yang menggunakan beberapa komponen seperti *Radio Frequency Identification* (RFID).[1]

RFID (Radio Frequency Identification) merupakan teknologi pengembangan dari nirkabel yang sering di aplikasikan dalam kehidupan

sehari-hari. *RFID* memiliki dua bagian yaitu *RFID reader* dan *RFID Tag Card*. *RFID reader* digunakan untuk menerima data yang dipancarkan dari *RFID Tag Card*. *ESP32 Cam* adalah *mikrokontroler* dan kamera yang biasa digunakan untuk *monitoring* keamanan dan dapat mengirim dan menerima data melalui jaringan komputer atau *internet* lalu menampilkannya melalui aplikasi *telegram*, pemanfaatan keduanya sama yaitu untuk sistem keamanan. *RFID* akan dihubungkan pada *mikrokontroler arduino uno* sebagai pemroses data seseorang yang memiliki hak untuk mengakses ruangan, sedangkan *ESP32 Cam* berfungsi untuk memonitoring keadaan didalam ruangan melalui aplikasi *telegram*. [2]

Kemajuan teknologi khususnya di bidang sistem keamanan pada pintu brankas akan memberikan manfaat yang sangat besar bagi keamanan barang berharga didalam brankas itu sendiri. Karena secara praktis teknologi ini akan menjadi konsumsi atau kebutuhan *sekunder personal* atau orang secara *universal*, sehingga pengguna atau *user* dapat lebih mudah melakukan aktifitas diluar tanpa khawatir dengan barang berharga di dalam brankas yang ditinggalkan. Penggunaan sistem keamanan saat membuka dan menutup brankas dirasa perlu guna peningkatan keamanan. Salah satunya dengan menggunakan aplikasi rangkaian elektronik berbasis *mikrokontroler*.

Atas dasar tersebut maka judul penelitian untuk tugas akhir adalah
IMPLEMENTASI SISTEM PENGAMAN KUNCI BRANKAS
OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS
ARDUINO UNO

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. bagaimana merancang suatu sistem kunci brankas otomatis menggunakan teknologi *RFID* berbasis *arduino uno*?
2. bagaimana hasil pengujian sensor *RFID* dan kinerja alat yang dirancang?
3. bagaimana menghasilkan *feedback* atau kendali dari pengguna *telegram* untuk melakukan perintah buka/kunci brankas?

1.3. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dimaksudkan untuk mempersempit ruang lingkup permasalahan yang akan dikaji agar permasalahan lebih fokus, maka dibatasi dengan pembatasan sebagai berikut :

1. membuat alat pengaman dan pengakses brankas otomatis.
2. pada alat ini menggunakan sensor *RFID reader RC522*.
3. menggunakan *mikrokontroler Arduino* dan *ESP32 Cam*.
4. brankas yang dipakai menggunakan *prototype*.
5. kartu *id* yang dapat digunakan sebagai kunci hanya kartu yang sudah disesuaikan dengan sistem.
6. *software* menggunakan *Arduino IDE*.
7. monitoring notifikasi menggunakan *telegram*.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan program untuk sistem keamanan sebuah brankas dengan menggunakan *id card* untuk meminimalisir hal yang tidak diinginkan, juga memudahkan pengguna dalam penggunaannya.

1.4.2. Manfaat

1. Bagi Mahasiswa

- a. Dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama proses pembelajaran.
- b. Untuk meningkatkan kemampuan dalam bidang akademik.
- c. Sebagai bahan *referensi* atau pembelajaran dan penambah wawasan penggunaan *arduino IDE*.

2. Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal

- a. Membantu Perkembangan ilmu pengetahuan dalam kajian keilmuan dan perkembangan teknologi.
- b. Sebagai bahan referensi atau kajian bagi mahasiswa lain untuk proses pengembangan selanjutnya.
- c. Dapat dimanfaatkan sebagai sarana uji praktek terhadap lembaga pendidikan

3. Bagi Pengguna

Memberikan pemahaman kepada masyarakat, karena dengan adanya alat ini pada mereka yang memiliki brankas

dokumen/uang maka akan lebih aman dan memudahkan dalam pengunciannya.

1.5. Sistematika Penulisan Laporan

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari enam bab, yang masing-masing bab dengan perincian sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian terkait yang diambil dari abstrak jurnal yang kita dapatkan dan juga menjelaskan landasan teori tentang kajian yang diteliti.

BAB III ; METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah/tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat yang digunakan seperti prosedur penelitian, metode pengumpulan data serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan diselesaikan melalui

penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang dilakukan. Perancangan sistem meliputi Analisis Permasalahan, kebutuhan *hardware* dan *software* dan perancangan (diagram blok, flowchart).

BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. Pada bab ini juga berisi analisis tentang bagaimana hasil penelitian dapat menjawab pertanyaan pada latar belakang masalah.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan kesimpulan seluruh isi Laporan Tugas Akhir dan saran-saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka ini menjelaskan tentang buku-buku dan sumber lain yang digunakan sebagai referensi di dalam penyusunan laporan atau karya tulis.

LAMPIRAN

Lampiran ini menjelaskan bagian tambahan dalam tugas akhir yang memuat keterangan penunjang sehubungan dengan data atau permasalahan yang dianalisis

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Terkait

Pada penelitian Satria et al., (2018) membuat sistem pemantauan ruangan menggunakan *Raspberry Pi* yang terintegrasi dengan *BOT Telegram* dan *web page*. Penelitian ini menggunakan *Pi Camera* dan motor servo untuk menggerakkan kamera tersebut sebagai ganti dari penggunaan *CCTV* yang biasanya bersifat statis lebih banyak menggunakan memori penyimpanan. Terdapat 2 *mode* pemantauan pada sistem ini, yakni *mode motion detection* dan *mode web stream*. *Mode motion detection* digunakan untuk mendeteksi gerakan dan melakukan *auto-capture*, *auto-recording*, *auto-alert*, dan *auto-tracking* saat sistem mendeteksi adanya gerakan. Sedangkan *mode web stream* memungkinkan pengguna untuk memantau ruangan tersebut melalui halaman *web*. [3]

Lubis (2018) juga pernah melakukan penelitian yang memanfaatkan notifikasi *telegram* untuk keamanan pada ruang *server*. Notifikasi *telegram* akan dikirimkan apabila sistem mendeteksi adanya penyusup (diketahui dari magnetic door lock). Notifikasi dikirimkan beserta foto yang diambil setelah dideteksi adanya penyusup. Sedangkan untuk akses masuk ruang *server*, penulis menggunakan *RFID*. [4]

Skripsi Suyitzto et al., (2007), Jurusan Sistem Komputer, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Bina Nusantara dengan judul Perancangan Sistem Keamanan Pada Pintu Brankas. Tujuan dari penelitian

ini adalah membuat sebuah sistem keamanan yang diimplementasikan pada brankas. Sistem keamanan ini menggunakan *mikrokontroler* AT89S52 sebagai modul *interface* dengan *RFID* untuk membaca data dari *tag*, selanjutnya data dikirim ke komputer untuk diolah dan menyimpan data dalam *database*. [5]

Helmi et al., (2014) melakukan penelitian dengan judul Rancang Bangun *Magnetic Door Lock* Menggunakan *Keypad* Dan *Solenoid* Berbasis *Mikrokontroler Arduino Uno*. Dalam penelitian tersebut mereka melakukan perancangan sebuah alat pengaman pintu dengan memanfaatkan *mikrokontroler Atmega328* sebagai pengendali utama, dimana *keypad* berfungsi sebagai alat *input* kode *password* dan memberikan perintah pada *mikrokontroler* untuk mengendalikan *relay*. [6]

Dari beberapa penelitian yang ada, saat ini masih belum banyak penelitian tentang pembuatan alat pengaman brankas yang dikendalikan dalam sebuah *board arduino*. Kebanyakan penelitian terdahulu, masih menggunakan *mikrokontroler* yang berbasis pada *IC AT89S51*, *AVR Atmega128* dan lain-lain. Alat pengaman yang digunakan dari beberapa penelitian diatas hanya menggunakan *RFID tag* sebagai pengaksesnya, akan tetapi pada penelitian ini penulis berusaha mengoptimalkan penggunaan kartu *id* sebagai pengganti *tag* untuk mengakses brankas dan juga menggunakan *telegram* sebagai kendali. Tujuan penggunaan kartu *id* dengan alasan kartu *id* setiap orang berbeda, sehingga kartu *id* yang tidak terdaftar secara otomatis sistem akan menolaknya dan brankas tidak akan

terbuka dan muncul foto notifikasi pada *telegram*. Hal ini diharapkan dapat lebih menjamin keamanan dalam mengakses brankas itu sendiri.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip IC*, sehingga sering disebut *single chip microcomputer* (Didin Wahyudin,2006).

2.2.2. Sistem Keamanan

Sistem adalah kombinasi beberapa komponen yang bekerjasama dan melakukan suatu sasaran tertentu. Aman adalah tidak merasa takut, resah atau gelisah. Sistem keamanan adalah sistem yang digunakan untuk memberikan rasa bebas dari bahaya, tidak merasa takut, resah atau gelisah terhadap barang berharga yang ditinggalkan.

2.2.3. Brankas

Brankas adalah tempat penyimpanan barang-barang berharga yang terbuat dari besi dan baja yang sistem pengunciannya menggunakan kunci kombinasi atau *digital lock*.

Bentuk brankas mirip dengan lemari arsip besi, bedanya brankas memiliki ketahanan yang tangguh dan penguncian yang aman. Brankas biasanya di gunakan di kantor, rumah dan beberapa tempat lain yang memiliki barang-barang berharga seperti; uang, emas, surat-surat berharga dsb. Brankas berfungsi

sebagai tempat penyimpanan barang-barang berharga dengan sistem keamanan dan ketahanan yang tinggi untuk melindungi barang-barang berharga Anda dari bahaya pencurian ataupun kebakaran.



Gambar 2.1 Brankas

2.2.4. *Arduino Uno*

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip mikrokontroler* dengan jenis *AVR* dari perusahaan Atmel. (Syahwil, 2013: 60).

Secara umum *arduino* terdiri dari dua bagian yaitu:

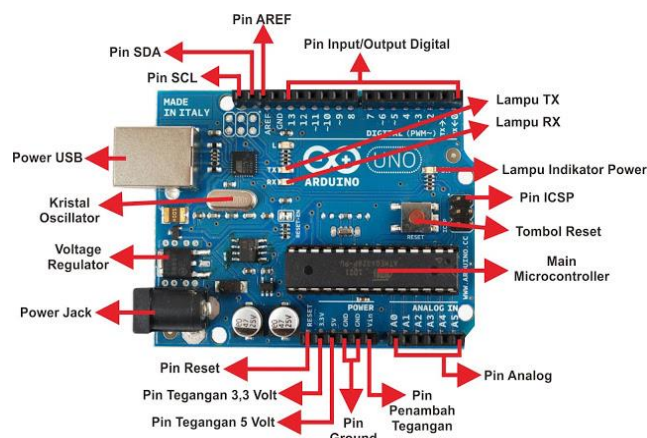
1. *hardware* berupa papan *input/output (I/O)* yang *open source*.
2. *software* *arduino* yang juga *open source*, meliputi *software arduino*. *IDE* untuk menulis program dan *driver* untuk koneksi dengan komputer. Menurut Syahwil (2013: 61)

Karakteristik dan struktur *arduino* adalah:

- a. *integrated Development Environment (IDE) arduino* merupakan *multi platform*, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti *Windows 12 dan Linux*. *IDE* adalah program komputer yang memiliki beberapa fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan perangkat lunak. Tujuan dari *IDE* adalah untuk menyediakan semua fasilitas yang diperlukan dalam membangun perangkat lunak. *arduino IDE* memiliki fasilitas sebagai berikut: *editor, compiler, linker* dan *debugger*.
- b. pemrograman *arduino* menggunakan kabel yang terhubung dengan *port Universal Serial Bus (USB)* bukan *port serial*. Fitur ini berguna karena banyak komputer sekarang yang tidak memiliki *port serial*.
- c. *arduino* adalah *hardware* dan *software open source* atau sumber terbuka yaitu sistem pengembangan yang tidak dikoordinasi oleh individu atau lembaga pusat, tetapi oleh para pelaku yang bekerja sama dengan memanfaatkan kode sumber (source code).
- d. biaya *hardware* cukup terjangkau sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.

Penggunaan *arduino* tergantung kepada kita yang membuat program. Pada pembuatan pengaman brankas ini perangkat keras *arduino* yang digunakan adalah jenis *arduino uno*. *Arduino uno* produk berlabel *arduino* yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung *mikrokontroler Atmega328* (sebuah

keping yang secara fungsional bertindak seperti komputer) (Kadir, 2013:16). *Arduino uno* adalah *board mikrokontroler* berbasis *Atmega328* yang memiliki 14 pin digital *input/output* (di mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, *clock speed* 16 MHz, koneksi *USB*, *jack* listrik, *header ICSP*, dan tombol *reset*. Board ini menggunakan daya yang terhubung ke 13 komputer dengan kabel *USB* atau daya eksternal dengan adaptor *AC-DC* atau baterai. (Syahwil, 2013: 64). Gambar 2.2 di bawah merupakan bagian-bagian *board arduino* dan dijelaskan pada tabel 2.1.



Gambar 2.2 Arduino Uno

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino Uno

Bagian Board Arduino	Penjelasan
14 pin <i>input/output digital</i> (0-13)	Berfungsi sebagai I/O, dapat diatur program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin <i>analog output</i> dimana tegangan <i>output</i> -nya dapat diatur. Nilai sebuah pin <i>output analog</i> dapat diprogram antara 0-255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0- 5V.
USB	USB Berfungsi untuk: 1. memuat program dari komputer ke dalam papan 2. Komunikasi serial antara papan dan komputer 3. Memberi daya listrik kepada papan.
Sambungan SVI	Untuk pemilihan sumber antara sumber <i>eksternal</i> atau dengan USB.
Q1-Kristal	Komponen yang menghasilkan detak-detak yang dikirim pada <i>mikrokontroler</i> . Kristal ini berdetak 16juta kali per detik (16Mhz)
Reset	Mereset <i>board arduino</i> sehingga program akan memulai dari awal.
ICSP	<i>Port</i> ini digunakan untuk memprogram <i>mikrokontroler</i> secara langsung tanpa melalui <i>bootloader</i> .
IC 1- Mikrokontroler Atmega	Komponen utama yang didalamnya terdapat CPU, ROM, dan RAM.
XI – Sumber daya	Penyuplai daya <i>eksternal</i> dengan tegangan DC antara 9-12V
6 Pin <i>input analog</i> (0-5)	Membaca tegangan yang dihasilkan sensor <i>analog</i> , seperti sensor suhu.

2.2.5. *ESP32 CAM*

Modul ESP32-Cam adalah modul kamera yang dilengkapi dengan *wifi* dan *bluetooth*. Harganya yang sangat murah sehingga peminatnya sangat banyak, modul ini sangat cocok untuk proyek *IoT* sehingga banyak aplikasi *IoT* menggunakan modul kamera ini, misalkan untuk perangkat rumah pintar, kontrol *nirkabel* Industri, sistem keamanan, identifikasi kode *QR*, dan aplikasi *IoT* lainnya.



Gambar 2.3 ESP32 Cam

2.2.6. *Modul Relay*

Mirip seperti sensor sentuh, modul *relay* merupakan perangkat elektronika yang digunakan sebagai *switch control*. Modul *relay* menggunakan gaya *elektromagnetik* untuk dapat memutus atau mengalirkan arus listrik pada suatu perangkat, sehingga ia membutuhkan tegangan sendiri untuk dapat bekerja (Nugraha et al., 2019; Widiana et al., 2019). *Relay* bekerja mengadakan arus listrik yang mengalir pada *coil* didalamnya. Ketika arus listrik mengalir pada *coil*, maka akan tercipta medan magnet yang akan menarik tuas pada *relay*. Sehingga kondisi

kontak pada *relay* akan berubah yang tadinya terbuka (Normally Open), menjadi tertutup (Normally Closed) begitu pula sebaliknya.

Relay bekerja berdasarkan *elektromagnetik* digunakan untuk menggerakkan sejumlah kontaktor (saklar). Kontaktor akan tertutup (off) atau terbuka (on) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan ketika dialiri listrik. Pada dasarnya *relay* terdiri dari 2 bagian yaitu *coil* dan *contact*. *Coil* adalah gulungan kawat yang mendapatkan arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis saklar yang dipengaruhi dari adanya tidaknya arus listrik pada coil. *Contact* ada 2 jenis yaitu:

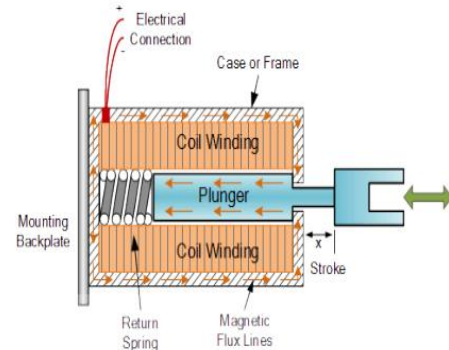
- a. *normally On*: kondisi awal dimana kontaktor tertutup (On) dan akan terbuka (Off) jika *relay* diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan atau *coil relay*.
- b. *normally Off*: Kondisi awal dimana kontaktor terbuka (off) dan akan tertutup jika *relay* diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan atau *coil relay*.



Gambar 2.4 *Relay Module*

2.2.7. Solenoid Door Lock

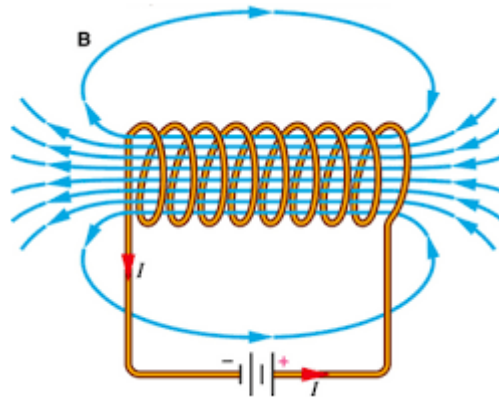
Solenoid adalah alat yang digunakan untuk mengubah sinyal listrik atau arus listrik menjadi gerakan mekanis *linier*. *Solenoid* dapat bekerja secara *elektromekanis* (AC/DC), *hidrolik*, *pneumatik* atau di dorong semua operasi pada prinsip-prinsip dasar yang sama. Dengan memberikan sumber tegangan maka *solenoid* dapat menghasilkan gaya yang *linier*. Contohnya untuk menekan tombol pada piano, operator katup, dan bahkan untuk robot melompat. *Solenoid DC* beroperasi pada prinsip-prinsip seperti motor *DC*. Perbedaan antara *solenoid* dan motor adalah bahwa *solenoid* adalah motor yang tidak dapat berputar.



Gambar 2.5 Solenoid Door Lock

Dijelaskan sistem kerja *solenoid* adalah bahwa di dalam *solenoid* terdapat kawat melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang bisa mendorong inti besi. Poros dalam dari *solenoid* adalah piston seperti silinder terbuat dari besi atau baja, yang

disebut *pluger* (setara dengan sebuah dinamo) medan magnet kemudian menerapkan kekuatan untuk *pluger* ini, baik menarik atau *repling* (kembali posisi). Ketika medan magnet dimatikan, pegas *pluger* kemudian kembali ke posisi semula.



Gambar 2.6 Pergerakan *solenoid*

2.2.8. Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). Adaptor / *power supply* merupakan komponen inti dari peralatan elektronik. Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 22 volt menjadi kecil antara 3 volt sampai 12 volt sesuai kebutuhan alat elektronik. Terdapat 2 jenis adaptor berdasarkan sistem kerjanya, adaptor sistem *trafo step down* dan adaptor sistem *switching*.

Dalam prinsip kerjanya kedua sistem adaptor tersebut berbeda, adaptor *stepdown* menggunakan teknik induksi medan

magnet, komponen utamanya adalah kawat email yang di lilit pada teras besi, terdapat 2 lilitan yaitu lilitan *primer* dan lilitan *sekunder*, ketika listrik masuk kelilitan *primer* maka akan terjadi induksi pada kawat email sehingga akan terjadi gaya medan magnet pada teras besi kemudian akan menginduksi lilitan skunder.

Sedangkan sistem *switching* menggunakan teknik transistor maupun *IC switching*, adaptor ini lebih baik dari pada adaptor teknik induksi, tegangan yang di keluarkan lebih stabil dan komponennya suhunya tidak terlalu panas sehingga mengurangi tingkat resiko kerusakan karena suhu berlebih, biasanya regulator ini digunakan pada peralatan elektronik digital.

Adaptor dapat dibagi menjadi empat macam, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. adaptor *DC Converter*, adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan *DC* yang besar menjadi tegangan *DC* yang kecil. Misalnya: Dari tegangan 12v menjadi tegangan 6v.
2. adaptor *step up* dan *step down*. Adaptor *step up* adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan *AC* yang kecil menjadi tegangan *AC* yang besar. Misalnya : Dari tegangan 110v menjadi tegangan 220v. Sedangkan adaptor *step down* adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan *AC* yang besar menjadi tegangan *AC* yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v menjadi tegangan 110v.

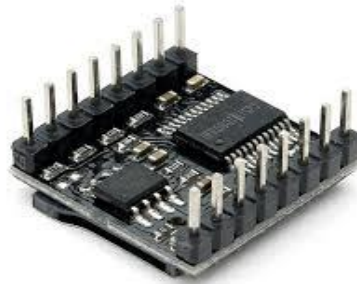
3. adaptor *Inverter*, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan *DC* yang kecil menjadi tegangan *AC* yang besar. Misalnya : Dari tegangan 12v *DC* menjadi 220v *AC*.
4. adaptor *Power Supply*, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan listrik *AC* yang besar menjadi tegangan *DC* yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v *AC* menjadi tegangan 6v, 9v, atau 12v *DC*.



Gambar 2.7 Adaptor

2.2.9. *DFPlayer*

DFPlayer adalah modul suara/musik *player* yang mendukung beberapa format file suara, salah satunya format *.MP3*. Bentuk fisik dari *DFPlayer* berbentuk persegi 4(empat) dengan ukuran 20 x 20 mm yang dimana memiliki 16 kaki *pin*. *Output* pada *module mp3* mini ini dapat langsung dihubungkan dengan *speaker* atau *amplifier* sebagai penguat suaranya.

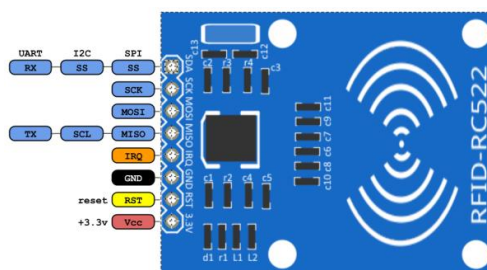


Gambar 2.8 *DFPlayer*

2.2.10. *RFID RX522*

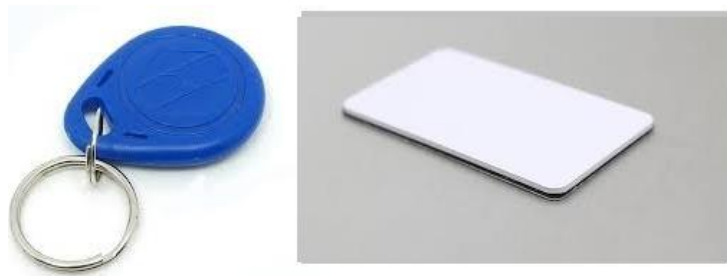
Radio Frequency Identification (RFID) adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. *RFID* merupakan sebuah perangkat elektronik kecil yang terdiri dari *chip* dan antena. Teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan dan sangat cocok untuk operasi otomatis. *RFID* mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. *RFID* dapat disediakan dalam bentuk *tag* yang hanya dapat dibaca saja (Read Only) atau dapat dibaca dan ditulis (Read/write), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka *RFID* dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi.

Untuk berfungsinya sistem *RFID*, maka diperlukan sebuah *reader* atau alat *scanning* yang dapat membaca *tag* dengan benar dan mengkomunikasikan hasilnya ke *microprocessor/microcontroller*. Komunikasi antara *TAG* dan *Reader* bisa melalui *serial USART*, *i2c* dan *SPI*. Pada artikel ini digunakan *serial SPI* untuk membaca dan menulis data ke memori *tag*. Membaca dan menulis dilakukan oleh *arduino*.



Gambar 2.9 *RFID Reader*

Sebuah *tag RFID* atau *transponder*, terdiri atas sebuah *microchip* dan sebuah antena, *chip* tersebut menyimpan nomor seri yang unik/*id* dan informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya. Tipe memori itu sendiri dapat *read-only*, *read-write*, atau *write-onceread-many*. Antena yang terpasang pada *mikrochip* mengirimkan informasi ke *reader RFID*.



Gambar 2.10 *RFID Tag*

Berikut *source code* untuk penambahan identitas pada kartu *RFID*

```
int ktm1[][5] = {16,22,138,124,240};  
int ktm2[][5] = {163,176,83,3,67};  
int ktm3[][5] = {97,122,48,21,62};
```

2.2.11. *Speaker*

Speaker merupakan sebuah perangkat yang membantu untuk mengeraskan suara. menemukan *speaker* pada mobil, perangkat komputer, atau di dalam sebuah ruangan. *Speaker* biasanya digunakan untuk menyetel musik di dalam ruangan, mobil, atau perangkat elektronik pendukung lainnya



Gambar 2.11 *Speaker*

2.2.12. *Memory Card*

SD Card atau kartu memori adalah alat yang dipakai untuk media penyimpanan data digital pada sebuah perangkat, contohnya *gadget* seperti kamera digital, PDA dan *handphone* dll. Data *digital* tersebut dapat berupa gambar, *audio*, dan *video*.



Gambar 2.12 *Memori card*

2.2.13. *Telegram*

Telegram merupakan sebuah aplikasi *messaging* yang dapat digunakan pada *handphone* maupun *desktop*. Pada situs *Telegram.org* menyebutkan bahwa aplikasi berbasis *cloud* ini fokus pada kecepatan dan keamanan. Karena berbasis *cloud*, *telegram* dapat digunakan pada berbagai macam perangkat sekaligus (seperti *handphone* maupun *tablet*) tanpa perlu khawatir bahwa data yang ada pada suatu perangkat dengan perangkat lainnya akan berbeda. Karena aplikasi ini dapat melakukan sinkronisasi data terhadap akun yang sama. Aplikasi ini juga dapat diunduh secara gratis. Selain dapat melakukan kirim pesan, aplikasi ini juga mendukung pengiriman file seperti foto, *video*, dokumen, dan lain sebagainya.

Telegram merupakan aplikasi *open-source*, sehingga membolehkan siapa saja untuk melakukan pengembangan pada aplikasi *telegram* ini. Menurut (Habibullah dan Arnaldy, 2016) *telegram* menyediakan dua *API*, diantaranya *bot API* yang memungkinkan *developer* membuat *BOT* pada sistem *telegram*, dan *telegram API* yang memungkinkan *developer* membangun sendiri *telegram clients*.

2.2.14. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki *connector* atau *pin* di masing-masing ujungnya. *Connector* untuk menusuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu : *Male to Male*, *Male to Female* dan *Female to Female*.

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel jumper bisa dihubungkan ke *controller* seperti *raspberry pi*, *arduino* melalui *bread board*. Kabel jumper akan ditancapkan pada *pin GPIO* di *raspberry pi*.

Karakteristik dari kabel jumper ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel jumper ini jenis kabel serabut yang bentuk *housingnya* bulat. Dalam merancang sebuah desain

rangkain elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya.

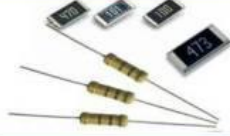
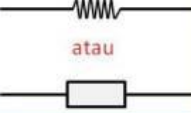

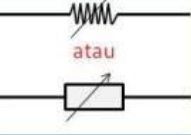

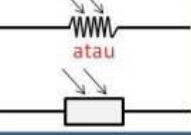

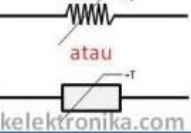


Gambar.2.13 Kabel jumper

2.2.15. Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk membagi tegangan atau menghambat arus listrik. Lambang untuk *resistor* dengan huruf R. Gambar *resistor* ditunjukkan pada gambar 2.14. *Resistor* mempunyai dua jenis yaitu *resistor* tetap dan *resistor* tidak tetap. *Resistor* tetap yaitu *resistor* yang nilai hambatannya tetap karena ukuran hambatannya sangat kecil. Sedangkan *resistor* tidak tetap adalah resistor yang nilai hambatannya bisa diubah dengan cara menggeser atau memutar tuas yang terpasang pada komponen. Contoh dari *resistor* tidak tetap adalah *trimpot* dan *potensio*. Pada perancangan alat pengaman brankas digunakan resistor tetap dengan daya $0,5W/10k\Omega$ sebagai penurun tegangan dari $12VDC$ menjadi $5VDC$ dan *resistor* $1k/0,5W$ sebagai pembagi

tegangan serta untuk memperkecil arus yang masuk ke *transistor* C945.

Nama Komponen	Gambar	Simbol
Resistor (Nilai Tetap)		 atau
Variable Resistor		 atau
LDR (Light Depending Resistor)		 atau
Thermistor (NTC / PTC)		 atau

Gambar 2.14. Bentuk dan Simbol *Resistor*

2.2.16. *Arduino IDE*

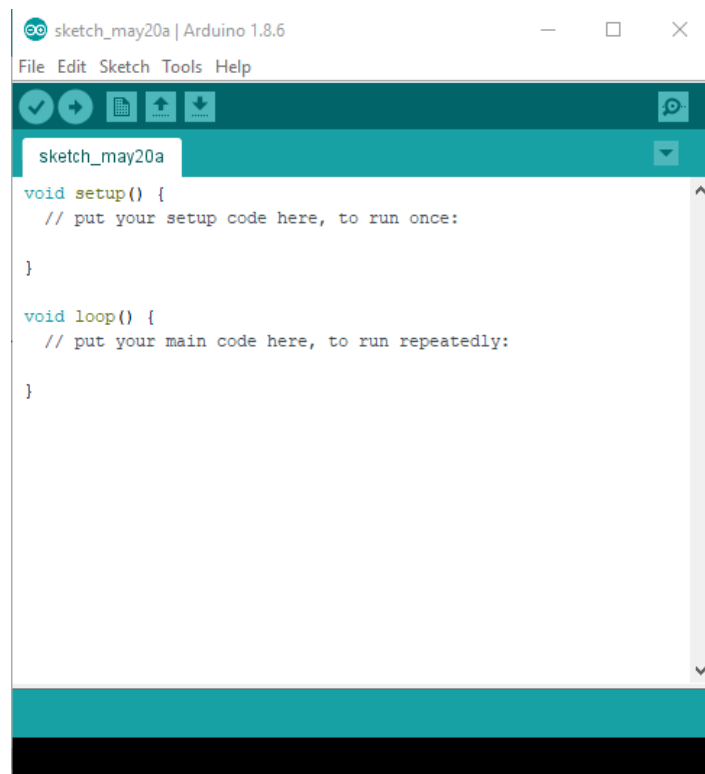
Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang telah disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) *Arduino*, sehingga lebih mudah dalam belajar pemrograman. *IDE Arduino* terdiri atas :

1. editor program, sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *processing*) menjadi kode *biner*, bagaimanapun sebuah

mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.

Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.

3. *uploader*, sebuah modul yang memuat kode *biner* dari komputer ke dalam *memory* di dalam papan *arduino*.



Gambar 2.15 Arduino IDE

2.2.17. Flowchart

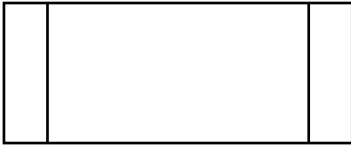
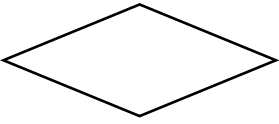
Flowchart adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrograman yang bekerja

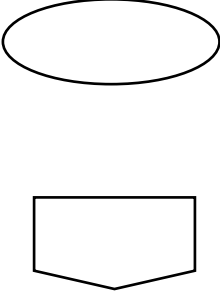
dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang.

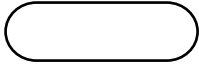


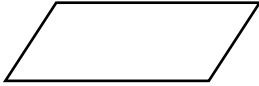
Flowchart membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah.

Adapun simbol-simbol *flowchart* program adalah sebagai berikut:

Table 2.2 *Flowchart*

Simbol	Fungsi
	<p>Predefined process/Proses Terdefinisi</p> <p>Merupakan <i>symbol</i> yang penggunaannya seperti <i>link</i> atau menu. Jadi, proses yang ada di dalam <i>symbol</i> ini harus dibuatkan penjelasan flowchart programnya secara tersendiri yang terdiri dari terminator dan diakhiri dengan terminator</p>
	<p>Decision/Simbol Keputusan</p> <p>Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau Tidak). Ciri <i>symbol</i> ini dibandingkan dengan simbol-simbol <i>flowchart</i> program yang lain adalah <i>symbol</i> keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi jika hanya satu keluaran maka penulisan tombol ini adalah salah, jadi diberikan</p>

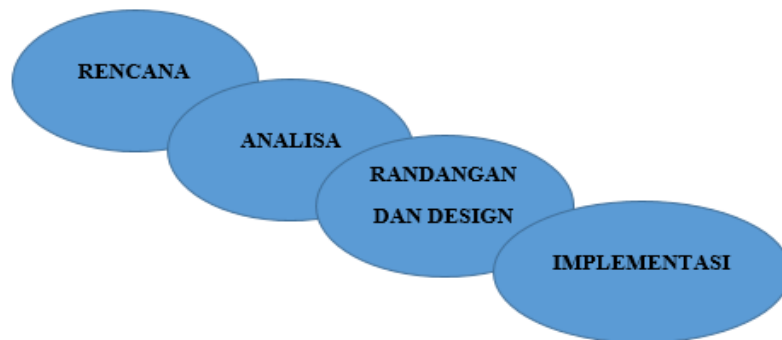
	<p>pilihan jika kondisi bernilai benar (true) atau salah (false). Sehingga jika nanti keluaran dari <i>symbol</i> ini adalah lebih dari dua bias dituliskan.</p> <p>Khusus untuk yang keluaran dua, harus diberikan keterangan Ya atau Tidaknya pada arah yang keluar.</p>
	<p>Connector/penghubung</p> <p>Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari symbol yang satu ke <i>symbol</i> yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, <i>symbol</i> konektornya adalah lingkaran, sedangkan konektor untuk menghubungkan antara <i>symbol</i> yang satu dengan yang lainnya berbeda halaman, maka menggunakan symbol konektor yang segi lima, dengan diberikan identitasnya, biasa berupa <i>character alphabet</i> A-Z atau a-z atau angka 1-9.</p>

	<p>Terminator/Terminal</p> <p>Merupakan <i>symbol</i> yang digunakan untuk menentukan <i>state</i> awal dan <i>state</i> akhir suatu <i>flowchart</i> program</p>
	<p>Arrow/Arus</p> <p>Merupakan <i>symbol</i> yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah <i>flowchart</i> program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi <i>symbol</i> penuh.</p>
	<p>Preparation</p> <p>Merupakan <i>symbol</i> yang digunakan untuk mengidentifikasi <i>variable-variabel</i> yang akan digunakan dalam program.</p>
	<p>Input/output</p> <p>Merupakan <i>symbol</i> yang digunakan untuk memasukan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu <i>variable</i>. Ciri dari <i>symbol</i> ini adalah tidak ada operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan.</p>

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Prosedur

3.1.1 Rencana / *Planning*

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian. Rencananya akan dibuat sebuah produk ” Sistem Pengaman Kunci Brankas Otomatis Dengan Notifikasi *Telegram* Berbasis *Arduino Uno*” dengan inputan kartu *id* dan notifikasi berupa foto ke *telegram* menggunakan ESP32 Cam dan *mikrokontroler arduino uno*.

3.1.2 Analisa

Analisa berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk ”Sistem Pengaman Kunci Brankas Otomatis Dengan Notifikasi Foto *Telegram* Berbasis *Arduino Uno*” serta penganalisaan daya serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan produk.

3.1.3 Rancangan/Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti *arduino uno*, *RFID RC522*, *ESP32 Cam*, *Solenoid Door Lock*, serta menggunakan *arduino IDE* sebagai *text editor* pemrogramannya.

3.1.4 Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik produk "Sistem Pengaman Kunci Brankas Otomatis Dengan Notifikasi *Telegram* Berbasis *Arduino Uno*" yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan-kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Observasi

Pada metode ini cara yang dilakukan adalah pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung di KSP CENDRAWASIH SEJAHTERA yang beralamat di Jl. Garuda Ruko No. 6 Desa Bumiharja (Depan Pom Bensin Tambak) Tarub - Tegal terkait rutinitas maupun non rutinitas terhadap semua kebutuhan yang diperlukan pada objek penelitian, tidak terkecuali *hardware* dan *software* yang mendukung pembuatan "Sistem Pengaman Kunci

Brankas Otomatis Dengan Notifikasi *Telegram* Berbasis *Arduino Uno*.”

3.2.2 Wawancara

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan Ibu Novi selaku kasir di KSP Cendrawasih Sejahtera sebagai salah satu pengguna brankas untuk mendapatkan berbagai informasi dan analisa yang nantinya akan dijadikan sebuah acuan dalam pembuatan produk. Dalam hal ini wawancara dilakukan di koperasi.

3.2.3 Studi Literatur

Berikut ini beberapa penelitian yang sudah dilakukan dan memiliki *korelasi* yang searah dengan penelitian yang akan dibahas, antara lain :

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh Deviana et al., (2019) dengan judul “Sistem Pengaman Pintu Menggunakan Sensor Biometrik dengan Notifikasi pada *Smartphone* Berbasis *Mikrokontroler*” yang diimplementasikan pada ruang Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Penelitian ini bertujuan untuk membatasi dan mengetahui siapa saja yang mengakses ruangan Ketua Jurusan. Sistem ini menggunakan sensor sidik jari untuk akses masuk ruangan dan sensor kapasitif touchscreen untuk akses keluar ruangan. Data yang mengakses

ruangan bisa dilihat oleh ketua jurusan melalui notifikasi pada *smartphone* android.

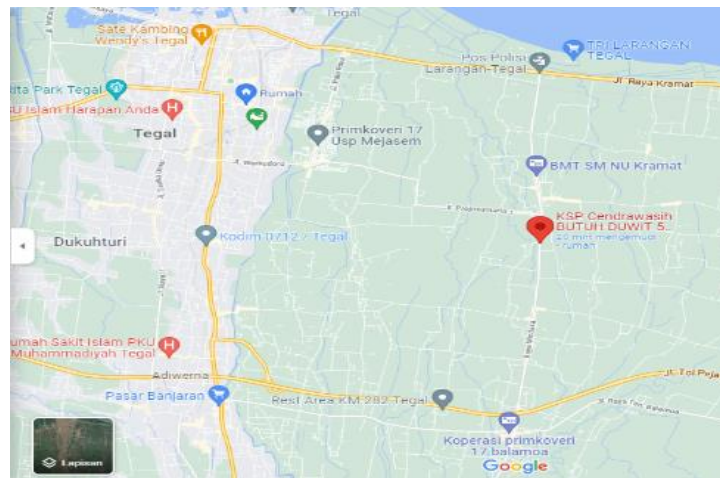
Padeli et al., (2019) juga merancang sistem *smart lock door* yang menggunakan *RTC* dan juga sidik jari sebagai alat autentikasi. Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan sistem keamanan sebelumnya yang hanya mengandalkan kamera *CCTV* saja. Menurut peneliti, kamera *CCTV* masih bisa dimanipulasi oleh orang yang ingin bertindak jahat. Sehingga dengan digunakannya *RTC* untuk penjadwalan buka-tutup pintu dan adanya sensor *fingerprint* ini dapat membatasi orang yang dapat memasuki ruangan.

3.3 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilakukan di Koperasi pada Senin, 3 Mei 2021 di KSP CENDRAWASIH BUMIHARJA.

Alamat Jl. Garuda Ruko No. 6 Desa Bumiharja (Depan Pom Bensin Tambak) Tarub – Tegal.

Telp. 0823 24476 464 – 0878 3020 7643.



Gambar 3.2 Maps Lokasi

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1. Analisa Permasalahan

Brankas merupakan sebuah alat yang dijadikan tempat penyimpanan di dalam rumah atau kantor. Brankas berfungsi untuk menyimpan barang-barang berharga seperti uang, perhiasan atau surat-surat penting lainnya. Pada umumnya, membuka pintu brankas masih menggunakan metode manual yaitu dengan cara memutar kode-kode angka. Seiring perkembangan dunia teknologi, maka penggunaan sistem keamanan otomatis telah menjadi pilihan pada saat ini. Penggunaan sistem keamanan otomatis dirasa lebih mudah dan praktis dari segi kenyamanan dan keamanan. Salah satunya yaitu sistem keamanan brankas menggunakan arduino uno.

Prinsip kerja sistem adalah ketika kartu *id* ditempelkan ke *RFID* jika kartu benar maka pintu akan terbuka, jika kartu *id* salah maka pintu tidak terbuka, dan *chip* yang ada pada kartu *id* akan memberikan respon. *RFID* akan mengirimkan nomor yang tersimpan didalamnya secara *wireless reader* untuk dibaca. Setelah itu *reader* akan meneruskan data yang telah dibaca ke perangkat yang terhubung dengan *reader*. Dan prinsip kerja pada *ESP32 Cam* adalah jika kartu *id* tertinggal maka dapat dibantu oleh *telegram* yang sudah tersambungkan pada *doorlock* dan *ESP32 Cam*. Pada *telegram* terdapat *bot* yang mempunyai fungsi masing-masing.

Analisis pada penelitian ini terdiri atas dua bagian yaitu analisis kebutuhan bahan penelitian dan analisis kebutuhan alat penelitian.

4.2. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam penelitian, menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang dibutuhkan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran.

4.2.1. Analisa Perangkat Keras

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan Sistem Pengaman Kunci Brankas Otomatis Dengan Notifikasi *Telegram* Berbasis *Arduino Uno* adalah sebagai berikut ;

1. *mikrokontroler Arduino Uno*
2. *esp32 cam* sebagai notifikasi foto
3. *relay 2 channel*
4. *solenoid Door Lock* sebagai pengunci brankas
5. adaptor 12V dan Adaptor 5V
6. memori untuk penyimpanan suara
7. *radio-frequency identification (RFID)*
8. *dfplayer* sebagai modul penyimpanan suara (mp3)

Output yang dihasilkan berupa pergerakan kunci dan mengeluarkan bunyi dari *speaker* jika kunci brankas terbuka, apabila kartu *id* tidak sesuai maka kunci tidak terbuka, dan apabila kartu *id*

tertinggal maka kunci dapat dibuka melalui kendali pada bot *telegram*.

4.2.2. Analisa Perangkat Lunak

Adapaun spesifikasi perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memprogram sistem yaitu menggunakan *arduino IDE* dan *telegram*.

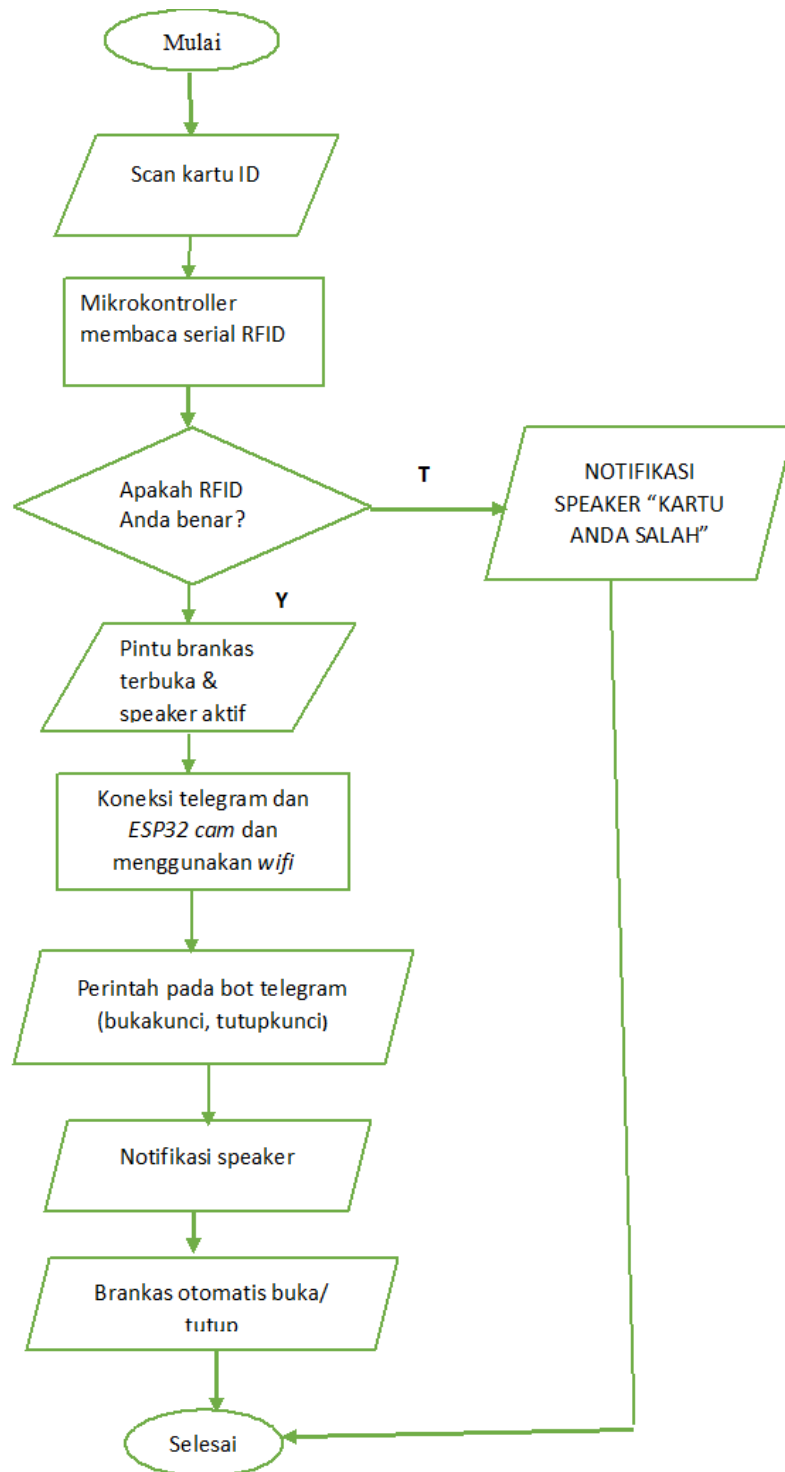
4.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimulai dari data *RFID tag* sebagai identifikasi personal dideteksi oleh *RFID reader* untuk mengatur sistem pembukaan kunci brankas. Data unik (identik) pada *RFID tag* ini akan diidentifikasi oleh *RFID reader* yang kemudian data tersebut akan dibandingkan dengan data yang tersimpan pada memori *arduino uno*. Hasil perbandingan data ini akan ditunjukkan oleh rangkaian *speaker* dan *ESP32 Cam* yang selanjutnya sistem akan membuka kunci brankas melalui rangkaian pengendali dan *ESP32 Cam* akan berfungsi untuk mengirimkan notifikasi berupa foto ke *telegram*. Seluruh rangkaian pendukung akan kembali pada keadaan semula sampai jangka waktu yang telah ditentukan.

4.3.1. Alur Program

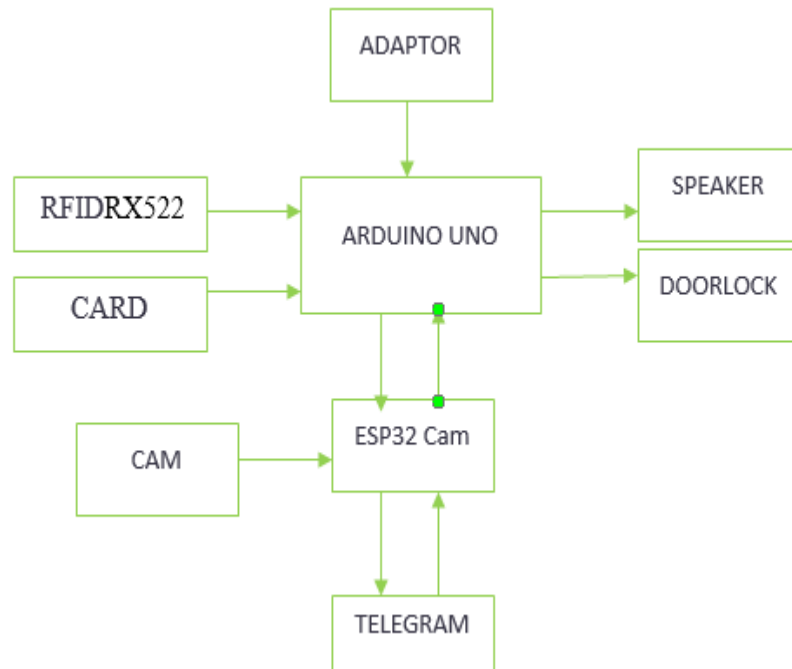
Merupakan alur program dari sebuah kunci brankas otomatis dengan notifikasi *telegram* berbasis *arduino uno*. Prinsip kerjanya dengan *RFID* dan *telegram* jadi jika kartu *id* terdaftar ataupun

tidak *RFID* akan memproses ke *arduino uno*, jika kartu yang tidak terdaftar maka di *speaker* mengeluarkan suara “maaf kartu anda tidak terdaftar”. Prinsip kerja *telegram* untuk mengendalikan pintu brankas jika kartu *id* tidak ada. Di dalam *telegram* terdapat *bot* yang memiliki masing-masing fungsi berbeda. *Telegram* akan memberikan perintah pada *ESP32Cam* dan akan mengkoneksikan *WIFI* jika sudah terhubung *ESP32Cam* akan memberi perintah pada *relay* dan *doorlock* sesuai perintah *bot telegram*.



Gambar 4.1 Alur Program

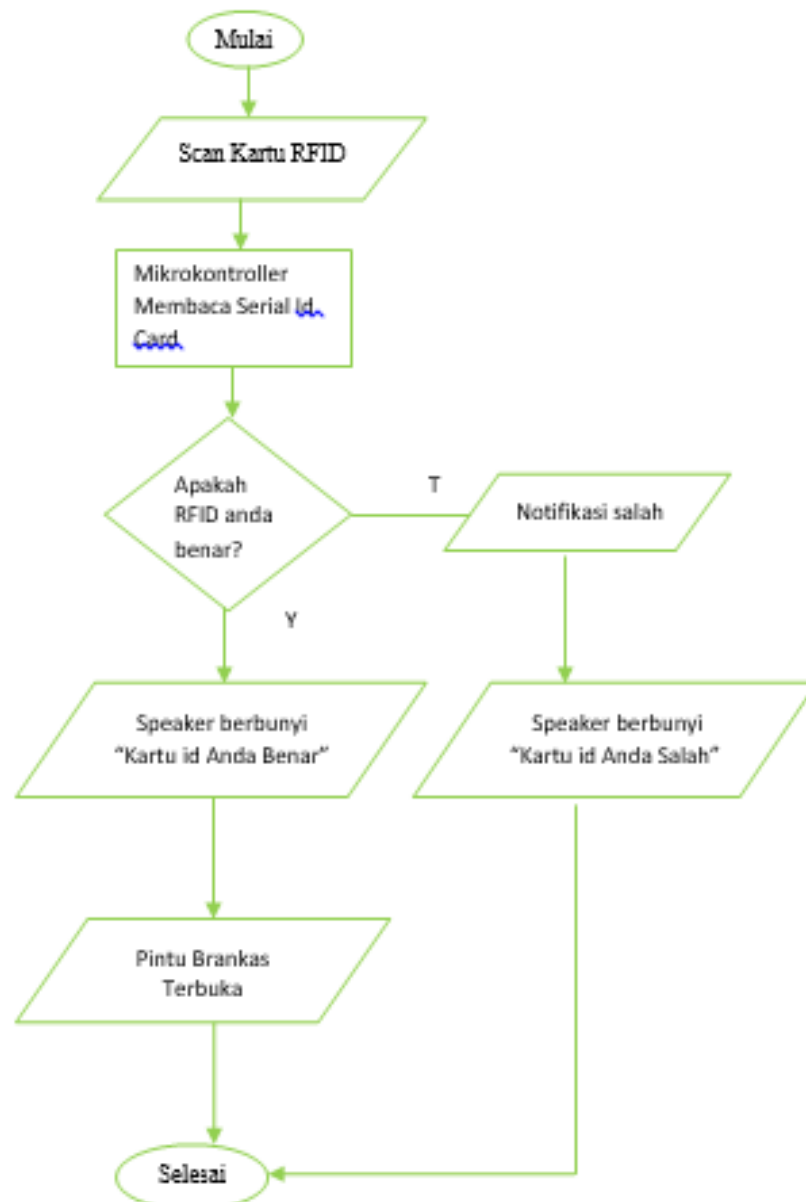
4.3.2. Diagram Blok



Gambar 4.2 Diagram Blok

Blok diagram atau desain perangkat keras pada gambar 4.2 memiliki sensor *RFID reader* yang berfungsi untuk membaca data *id* dari *id tag*. *Mikrokontroller arduino uno* berfungsi untuk mengakses data dari sensor dari *RFID reader*. Adaptor digunakan untuk menambahkan daya agar *relay* sebagai penggerak sensor ke *doorlock* agar dapat terbuka, yang kemudian *ESP32 Cam* akan berfungsi dan memberikan notifikasi berupa foto ke *telegram*.

4.3.3. Flowchart Perancangan Sistem



Gambar 4.3 *Flowchart* Membuka Brankas

Penjelasan *Flowchart* Perancangan Sistem

1. Mulai

Langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu dengan memberikan tegangan pada *system* atau rangkaian.

2. *Scan RFID*

RFID Reader akan membaca data pada kartu *RFID* melalui pancaran gelombang *elektromagnetik* . Data yang dibaca oleh *RFID Reader* akan diteruskan ke *mikrokontroler* untuk divalidasi dengan data pada memori *arduino uno*.

3. Inisialisasi *Mikrokontroler*

Setelah *system* aktif, *mikrokontroler arduino uno* akan melakukan fungsinya sebagai *control* dari semua *input* dan *output*. *Mikrokontroller arduino uno* mengaktifkan *RFID reader* , *speaker*, dan *ESP32 Cam* untuk memberikan notifikasi.

4. Kartu *RFID* Sesuai

Apabila data kartu *RFID* sesuai, *mikrokontroler* akan menjalankan instruksi selanjutnya yaitu mengaktifkan *relay* dan *solenoid*.

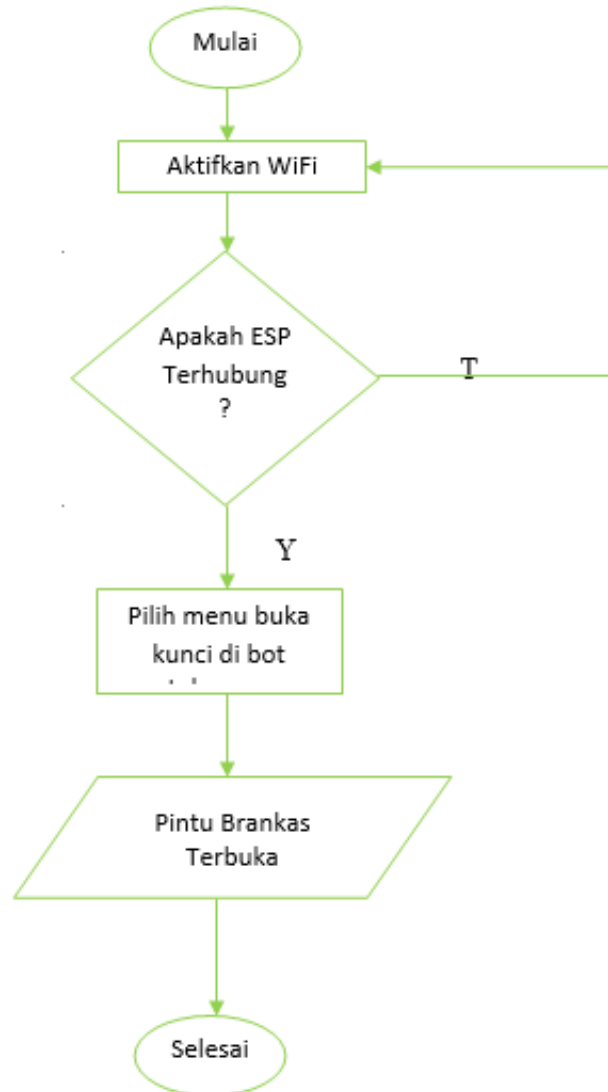
5. *Speaker* Berbunyi

Speaker akan berbunyi, sebagai tanda bahwa kartu *id* berhasil atau tidaknya.

6. *Solenoid* Terbuka

Solenoid aktif, ketika kartu *RFID* sesuai.

4.3.4. Flowchart *Telegram*



Gambar 4.4 *Flowchart Telegram*

1. Mulai
Langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu dengan memberikan tegangan pada *system* atau rangkaian.
2. Aktifkan *WiFi*
Aktifkan *WiFi* untuk mengkoneksikan antara *ESP32 Cam* dengan *telegram*.
3. *ESP32 Cam* terhubung *WiFi*

Setelah *ESP32 Cam* terhubung maka kita dapat menjalankan menu-menu di *bot telegram*

4. Menu *bot telegram*

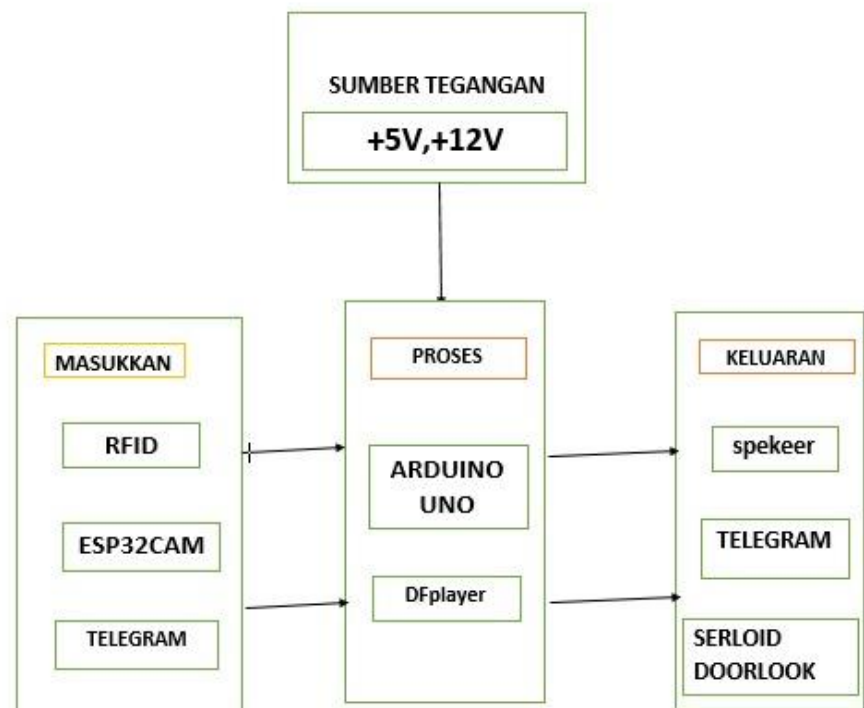
Menjalankan menu melalui *bot telegram* berupa, padamkan *flash*, nyalakan *flash*, buka kunci, tutup kunci, dll.

5. Pintu brankas terbuka

Ketika pintu brankas terbuka maka *telegram* akan menerima notifikasi bahwa pintu sudah terbuka dan foto keadaan brankas didepannya

6. Selesai

4.4. Desain *Input/Output*



Gambar 4.5 Desain *Input Output*

Ada 3 proses utama *input*/masukan, proses, dan *output*/keluaran dalam lingkup catu daya 12v dan 5v dimana 5v sebagai power untuk *arduino* dan *ESP32 Cam* dan 12v sebagai *power* untuk *solenoid doorlock*.

1. *Input*/masukan terdiri *RFID ESP32 Cam* dan *telegram RFID* berfungsi sebagai *scan kartu id*, *ESP32 Cam* sebagai *input photo/camera*, *telegram* sebagai *monitoring* pengaman brankas.
2. Proses ada 2 dimana otak utama yaitu *arduino* memproses data *coding* dan *DFplayer* untuk memunculkan suara yang terbaca dari *SD card*.
3. *Output speaker* dan *telegram speaker* menghasilkan suara sebagai *output* dari *arduino* ketika kartu benar atau salah dan *startup/booting telegram* sebagai *monitoring* dari *output ESP32 Cam* yang terkoneksi internet dan *bot* dari *telegram* yang menghasilkan gambar yang dikirim dari *ESP32 Cam*

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Implementasi Sistem

Perangkat pendukung seperti perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) dibutuhkan untuk menjalankan sistem keamanan brankas dengan baik.

5.1.1. Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan mengimplementasi sistem keamanan brankas tercantum pada table 5.1

Tabel 5.1 Kebutuhan Implementasi Perangkat Keras

No	Kebutuhan	Spesifikasi
1.	Laptop	Hp
2.	<i>Board Arduino</i>	<i>UNO</i>
3.	Adaptor	12Volt & 5Volt
4.	Kabel <i>Jumper Male to Female</i>	-
5.	Kabel <i>Jumper Male to Male</i>	-
6.	Kabel <i>Jumper Female to Female</i>	-
7.	<i>Solenoid Door Lock</i>	<i>Solenoid 12Volt</i>
8.	<i>RFID</i>	<i>MFRC522</i>
9.	<i>Relay</i>	<i>2 channel</i>
10.	<i>ESP32Cam</i>	<i>Wifi +BT Soc Module</i>
11.	<i>DFplayer</i>	<i>MP3 Module</i>
12.	<i>SDCard</i>	8GB

Rangkaian sistem keamanan brankas dibuat menggunakan *solenoid door lock*, sensor *RFID*, *arduino uno*, *ESP32Cam*. Berikut gambar rangkaiannya.



Gambar 5.1 Rangkaian Alat

Tabel 5.2 Sambungan *RFID* dengan *Pin Arduino Uno*

RFID RC522	Pin Arduino Uno
3,3 V	Pin 3,3 V
RST	Pin 9
GND	Pin GND
MISO	Pin 12
MOSI	Pin 11
SCK	Pin 12
SDA	Pin 10

Tabel 5.3 Sambungan *ESP32 Cam* dengan *USB TTL*

ESP32 Cam	USB TTL
GPIO 1	TX
GPIO 3	RX
5V	VCC
GPIO 16	AO
GND	GND

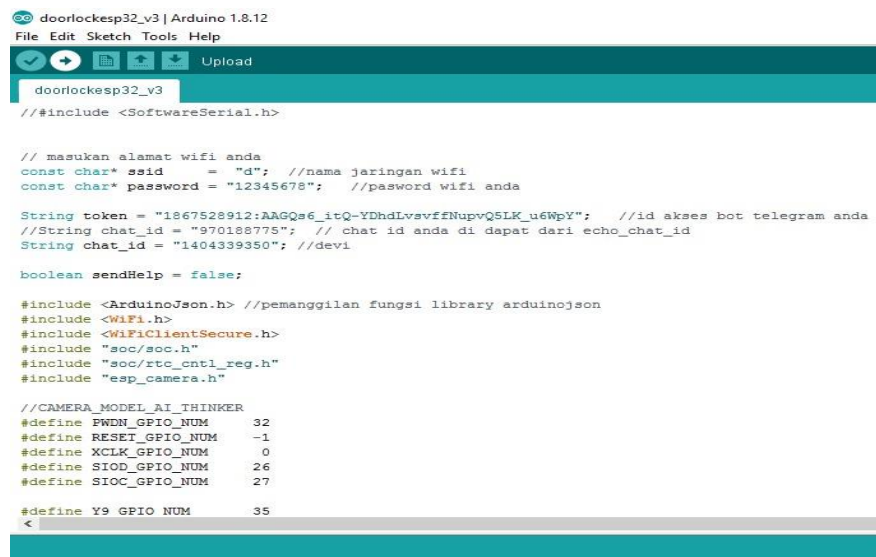
Tabel 5.4 Sambungan *Relay* dengan *Door Lock*

Relay	Doorlock
NC	Positif(+)
C	12V
NO	Negative(-)

Keseluruhan perangkat keras dirangkai menjadi satu agar terwujud dalam rangkaian sistem pengamanan kunci brankas otomatis dengan notifikasi *telegram* berbasis *arduino uno*.

5.1.2. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan mengimplementasikan sistem keamanan brankas adalah aplikasi *arduino IDE* yaitu sebagai media pemrograman *arduino* yang terintegrasi. Dengan aplikasi ini dapat menulis program *arduino* (disebut dengan sketch), mengkompilasi, mendebug jika ada kesalahan pemrograman, dan menguploadnya ke papan *arduino*.



```

doorlockesp32_v3 | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
Upload
doorlockesp32_v3
// #include <SoftwareSerial.h>

// masukan alamat wifi anda
const char* ssid = "d"; //nama jaringan wifi
const char* password = "12345678"; //password wifi anda

String token = "1867528912:AAGQs6_itQ-YDhdLvsvffNupvQ5LK_u6WpY"; //id akses bot telegram anda
//String chat_id = "970188775"; // chat id anda di dapat dari echo_chat_id
String chat_id = "1404339350"; //dev1

boolean sendHelp = false;

#include <ArduinoJson.h> //pemanggilan fungsi library arduinojson
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include "soc/soc.h"
#include "soc/rtc_cntl_reg.h"
#include "esp_camera.h"

//CAMERA_MODEL_AI_THINKER
#define FWDN_GPIO_NUM 32
#define RESET_GPIO_NUM -1
#define XCLK_GPIO_NUM 0
#define SIOD_GPIO_NUM 26
#define SIOC_GPIO_NUM 27

#define Y9_GPIO_NUM 35
<

```

Gambar 5.2 Sketch Keamanan Brankas

Gambar 5.2 diatas merupakan sebagian dari *script* pada *arduino* dalam proses pembuatan alat atau *project* sistem pengaman kunci brankas otomatis dengan notifikasi *telegram* berbasis *arduino uno*.

5.2. Pengujian dan Pembahasan

5.2.1. Penguji Sistem

Pengujian sistem keamanan menggunakan brankas berupa *prototype* dimaksud untuk menguji sistem keamanan brankas yang dibuat apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan.

5.2.2. Rencana Pengujian

Rencana pengujian dengan metode pengujian *black box*. Pengujian *black box* adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Adapun hal-hal yang diujikan menggunakan metode *black box* adalah :

1. *rfid reader* digunakan saat membaca kartu *id*
2. kartu *id* digunakan sebagai kunci kendali untuk membuka *solenoid*.

Tabel 5.5 Penjelasan Penguji Sistem

Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Penguji
Modul <i>reader RFID</i>	Baca	<i>Black box</i>
Kendali via kartu <i>ID</i>	Kendali <i>Solenoid</i>	<i>Black box</i>

5.2.3. Hasil Uji

Berikut ini adalah hasil pengujian *RFID Reader*, kartu *id*, dan telegram.

Tabel 5.6 Hasil uji jarak pembacaan *RFID Reader*

No	Jarak Baca	Hasil Uji
1.	0,5 cm	Terbaca
2.	1 cm	Terbaca
3.	1,5 cm	Terbaca
4.	2 cm	Tidak Terbaca
5.	2,5 cm	Tidak Terbaca
6.	3 cm	Tidak Terbaca
7.	3,5 cm	Tidak Terbaca

Tabel 5.7 Hasil uji pembacaan serial kartu *id*

No	Nama Id	No. Id	Hasil Uji
1.	Aldo	183,250,148,95,134	Terbaca
2.	Fardani	163,176,83,3,67	Terbaca
3.	Devi	97,122,48,21,62	Terbaca

1. Tombol *bot telegram /mulai* pada *telegram* memulai proses awal program.
2. Tombol *bot telegram /bukakunci* memberikan perintah untuk membuka kunci brankas dari *telegram* ke *solenoid doorlock*.
3. Tombol *bot telegram /tutupkunci* memberikan perintah untuk menutup kunci brankas dari *telegram* ke *solenoid doorlock*.
4. Tombol *bot telegram /nyala* memberikan perintah untuk menyalakan lampu *flash* pada *ESP32 Cam*.
5. Tombol *bot telegram /padam* memberikan perintah untuk mematikan lampu *flash* pada *ESP32 Cam*.
6. Tombol *bot telegram /ambilfoto* memberikan perintah untuk memotret keadaan didepan brankas.

Tabel 5.8 Hasil Pengujian Input Telegram

Input	Respon bot	Hasil respon
/Mulai	Di respon	Memulai awal program
/Nyala	Di respon	Menyalakan lampu <i>flash</i> <i>ESP32Cam</i>
/Padam	Di respon	Mematikan lampu <i>flash</i> <i>ESP32Cam</i>
/Ambil foto	Di respon	Mengambil foto dari kamera terkini
/Bantuan	Di respon	Menampilkan teks instruksi
/ Restart	Di respon	Restart program
/Buka kunci	Di respon	Buka kunci pintu brankas
/Tutup kunci	Di respon	Tutup kunci pintu brankas

Berikut representasi untuk menampilkan uji coba menggunakan program *arduino ide* :

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DFPlayer_Mini_Mp3.h>
#include <RFID.h>
#define pinSS 10 //INISIALISASI PIN SS RFID
#define pinReset 9 //INISIALISASI PIN RESET RFID

SoftwareSerial mp3serial (6,7);

RFID rfid(pinSS, pinReset); //SETTING RFID
int ktm1[][5] = {183,250,148,95,134}; //id kunci aldo
int ktm2[][5] = {163,176,83,3,67}; //id kunci firda
int ktm3[][5] = {97,122,48,21,62}; // id kunci devi
int ktm4[][5] = {16,22,138,124,240}; // id kunci devi
int x;
int y;
int z=0;
int serNum[5];
const int pintu = 8;
bool access = false; // nilai awal variabel access
int aksi = 0,reaksi = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600); //SETTING JENIS KECEPATAN KOMUNIKASI SERIAL
  SPI.begin();
  mp3serial.begin(9600);
  rfid.init();
  mp3_set_serial(mp3serial);
  pinMode(pintu, OUTPUT);
  delay(10);
  mp3_reset();
  delay(10);
  mp3_set_volume(90);
  Serial.println(" ");
  Serial.println("==== SISTEM BRANKAS BERBASIS RFID DAN ESPCAM32 DENGAN MONITORING TELEGRAM =====");
  Serial.println("=== TUGAS AKHIR MAHASISWA PRODI D3 TEKNIK KOMPUTER POITEKNIK HARAPAN BERSAMA ===");
  Serial.println("==== ALDO AGUNG P (18041016), FARDANI N N (18014010), DEVI TRI A (18041020) =====");

  Serial.println("=====
```

```

=====")
;
  Serial.println(" ");
  Serial.println(" NAMA          AKSES          FOTO
NOTIFIKASI TELEGRAM ");
  digitalWrite(pintu, LOW);
  delay(2000);
  mp3_play(6);
}

void loop()
{
  if(rfid.isCard())
  {
    if(rfid.readCardSerial())
    {
      //=====cek kartu 1=====
      for(int x=0; x < sizeof(ktm1); x++)
      {
        for(int i=0; i < sizeof(rfid.serNum);
i++)
        {
          if(rfid.serNum[i] != ktm1[x][i])
            {access = false; break;}
          else {access = true;y=1;}
        }
        if (access && y==1) goto a; break;
      }
      //=====cek kartu 2=====
      for(int x=0; x < sizeof(ktm2); x++)
      {
        for(int i=0; i < sizeof(rfid.serNum);
i++)
        {
          if(rfid.serNum[i] != ktm2[x][i])
            {access = false; break;}
          else {access = true;y=2;}
        }
        if (access && y==2) goto b; break;
      }
      //=====cek kartu 3=====
      for(int x=0; x < sizeof(ktm3); x++)
      {
        for(int i=0; i < sizeof(rfid.serNum);
i++)
        {
          if(rfid.serNum[i] != ktm3[x][i])
            {access = false; break;}
          else {access = true;y=3;}
        }
        if (access && y==3) goto c; break;
      }
      //=====cek kartu 4=====
      for(int x=0; x < sizeof(ktm4); x++)
      {

```

```

i++)          for(int i=0; i < sizeof(rfid.serNum);
              {
                if(rfid.serNum[i] != ktm4[x][i])
                  {access = false; break;}
                else {access = true;y=4;}
              }
              if (access && y==4) goto d; break;
            }
            if (access && y == 1)
            {
              a:
              mp3_play(1);
              delay(1000);
              Serial.println(" aldo           Diterima
Terekam   Terkirim ");
              digitalWrite(pintu,HIGH);
              delay(5000);
              digitalWrite(pintu,LOW);
              rfid.halt();
            }
            else if (access && y == 2)
            {
              b:
              mp3_play(1);
              delay(1000);
              Serial.println(" Fardani       Diterima
Terekam   Terkirim ");
              digitalWrite(pintu,HIGH);
              delay(5000);
              digitalWrite(pintu,LOW);
              rfid.halt();
            }
            else if (access && y == 3)
            {
              c:
              mp3_play(1);
              delay(1000);
              Serial.println(" Devi tri     Diterima
Terekam   Terkirim ");
              digitalWrite(pintu,HIGH);
              delay(5000);
              digitalWrite(pintu,LOW);
              rfid.halt();
            }
            else if (access && y == 4)
            {
              d:
              mp3_play(1);
              delay(1000);
              Serial.println(" nurokhim    Diterima
Terekam   Terkirim ");
              digitalWrite(pintu,HIGH);
              delay(5000);
              digitalWrite(pintu,LOW);
              rfid.halt();
            }

```

```
    }
    else
    {
        digitalWrite(pintu,LOW);
        Serial.println(" Tidak Dikenal    Ditolak
Terekam    Terkirim ");
        mp3_play(4);
        delay(3000);
    }
}
```

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu Implementasi Sistem Pengaman Kunci Brankas Otomatis Dengan Notifikasi *Telegram* Berbasis *Arduino Uno* maka didapat kesimpulan bahwa :

1. sistem ini dapat dirancang dengan menggabungkan beberapa komponen diantaranya : *RFID, solenoid doorlock, ESP32 Cam, mikrokontroler arduino uno, telegram* dan jaringan internet.
2. menggunakan *RFID* memudahkan pemilik brankas untuk membuka dan menutup kunci.
3. kartu *id* yang dapat digunakan hanya kartu yang sudah terdaftar pada sistem.
4. dapat dikendalikan/memantau keadaan disekitar brankas menggunakan *telegram* dengan adanya koneksi jaringan *internet*.

6.2. Saran

Pada penelitian ini yaitu Implementasi Sistem Pengaman Kunci Brankas Otomatis Dengan Notifikasi *Telegram* Berbasis *Arduino Uno* alat yang telah dirancang secara fungsi dapat bekerja dengan baik. Namun masih memiliki kekurangan dan dapat dijadikan saran untuk penelitian selanjutnya:

1. menggunakan tombol lain, jika tidak ada sumber tegangan agar brankas dapat terbuka.
2. menggunakan sensor lain seperti sensor *PIR*.
3. menggunakan jaringan *internet* yang cepat dan stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Satria, T. Sundara, H. Nugroho, and M. Malayusfi, “Pemantau Ruangan Menggunakan Raspberry Pi Terintegrasi Dengan Bot Telegram Dan Halaman Web”, *SENTER*, pp. 173-180, Jan. 2019.
- [2] Siswanto, E., & Nasrudin, N. “Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Rfid Pada E-KTP Di Balai Desa Sukorejo”. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 11(2), 45-55. 2018.
- [3] Novianti, T.” Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID”. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, 6(1). 2019.
- [4] Irfan, Unang, Rohmat. (2018). “Internet of Things: Sistem Keamanan Rumah Berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger.” *ELKOMIKA*. Vol. 6. No. (1). 1 15
- [5] Junaidi, A. (2016). *Internet of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya : Review Internet of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya : Review*, I (August 2015), 62–66.
- [6] Anonim, Apa Itu RFID Radio Frequency Identification Belajar RFID, (Online), diakses pada tanggal 6 September 2019, dari world wide web: <https://bids.id/rfid-radio-frequencyidentification/>.Anonim. (2010), Pengertian Prinsip dan cara kerja Solenoida, diakses pada tanggal 8 September 2019, dari world wide web: <http://elektronikatelkom.blogspot.com/2010/06/solenoida.html>.

- [7] Supriyono., 2016, Kegunaan Solenoid Untuk Kunci Pintu Rumah, (Online), diakses pada tanggal 10 September 2019, dari world wide web: <http://vivasupri.blogspot.com/2016/05/vbehaviorurldefaultvmlo.html>.
- [8] Bambang, Winarso., 2016, Sejarah dan Fitur-fitur Andalan Aplikasi Telegram, (Online), diakses pada tanggal 11 September 2019, dari world wide web: <https://dailysocial.id/post/apa-itutelegram>.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat kesediaan membimbing TA pembimbing I

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yerry Febrian Sabanise, M.Kom
NIDN : 0613028602
NIPY : 03.012.110
Jabatan Struktural : -
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Fardani Najmi Nirmala	18041010	DIII Teknik Komputer

Judul TA : IMPLEMENTASI SISTEM PENGAMAN KUNCI BRANKAS OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS *ARDUINO UNO*

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, Maret 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Calon Dosen Pembimbing I



Yerry Febrian Sabanise, M.Kom
NIPY. 03.012.110

Lampiran 2 Surat kesediaan membimbing TA pembimbing II

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurohim, S.ST, M.Kom
NIDN : 0625067701
NIPY : 09.017.342
Jabatan Struktural : Koordinator Lab Hardware
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Fardani Najmi Nirmala	18041010	DIII Teknik Komputer

Judul TA : IMPLEMENTASI SISTEM PENGAMAN KUNCI BRANKAS OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS *ARDUINO UNO*

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, Maret 2021

Mengetahui,

Ka Prodi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal







Calon Dosen Pembimbing II






Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

Lampiran 3 Catatan Pembimbing I

Lampiran 23
Bimbingan Laporan Pembimbing I TA

PEMBIMBING I:		BIMBINGAN LAPORAN TA	
No	HARI/ TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
	10 Feb 2021	Landasan Teori kurang	
	10 Feb 2021	Kalimat masih kurang, salah ketik	
		Margen kurang tepat, spasi, dan paragraf	
		BAR 17273 Acc	

Lampiran 4 Catatan Pembimbing II

PEMBIMBING II:		BIMBINGAN LAPORAN TA	
No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	Selasa. 10 Mei 2021	<ul style="list-style-type: none"> > bab 4 perancang bangun Sistem ta. sedikit mungkin > analisa perancangan Keras di pastikan lebih detail 	
2.	Jum'at 04 Mei 2021	<ul style="list-style-type: none"> - penambahan penelitian terkait Hg Rfid > bab 4 penambahan. 	
3.	Pada Sabtu , 22-Mei 2021	<ul style="list-style-type: none"> > Menunjukkan alat > Pengarahan 1) Kurang text Nonpakat Rfid ke telegram. 	
4.	Minggu, 23 Mei 2021	<ul style="list-style-type: none"> > Spasi + front > Kurang Bab 5. 	
5.	Senin 24/05 2021	<p>ACC Bab IV, V, XVI</p> <p>Siap di ujikan di hadapan team penguji TA.</p>	

Lampiran 5 Surat Permohonan Izin Observasi KSP Cendrawasih Sejahtera



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama
PoliTeknik Harapan Bersama
PROGRAM STUDI D III TEKNIK KOMPUTER
Kampus 1 : Jl. Mataram No.9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353
Website : www.poltektegal.ac.id Email : komputer@poltektegal.ac.id

No. : 002.03/KMP.PHB/V/2021
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.
Pimpinan KSP CENDRAWASIH SEJAHTERA
Jl Garuda Ruko No 6 Desa Bumiharja Kec Tarub Kab Tegal

Dengan Hormat,
Sehubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini kami mengajukan izin observasi pengambilan data di KSP CENDRAWASIH SEJAHTERA yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	18041016	ALDO AGUNG PRAYOGO	082313006861
2	18041020	DEVI TRI AMALIYANI	085200732011
3	18041010	FARDANI NAJMI NIRMALA	082328065262

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tegal, 03 Mei 2021

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal

Rahs. S.Pd. M.Kom
NIPY. 07.011.083

Lampiran 6 Surat Balasan Observasi KSP Cendrawasih Sejahtera



SURAT KETERANGAN OBSERVASI

NO : 21/ADM-KSP/TGL/X/0034

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Projo Susanto
Jabatan : Pimpinan
Perusahaan : KSP CENDRAWASIH SEJAHTERA
Alamat : Jl. Garuda Ruko No 6 Desa Bumiharja Kec Tarub Kab Tegal

Dengan ini menerangkan bahwa :

NO	NIM	NAMA	NO. HP
1	18041016	ALDO AGUNG PRAYOGO	082313006861
2	18041020	DEVI TRI AMALIYANI	085200732011
3	18041010	FARDANI NAJMI NIRMALA	082328065262

Adalah benar telah melakukan penelitian dalam rangka penulisan Tugas Akhir yang berjudul SISTEM PENGAMAN KUNCI BRANKAS OTOMATIS DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS ARDUINO UNO .

Tegal, 11 Mei 2021

KSP CENDRAWASIH SEJAHTERA

(Projo Susanto)

Pimpinan

Lampiran 7 Dokumentasi Observasi



Dokumentasi foto bersama CS dan Kasir di KSP Cendrawasih Sejahtera



Dokumentasi foto proses wawancara observasi di KSP Cendrawasih Sejahtera

Lampiran 8 Dokumentasi Hasil Wawancara Observasi



NO	HARI /TANGGAL	HASIL OBSERVASI	JENIS OBSERVASI
1	SENIN, 3 MEI 2021	Bagaimana kondisi fisik brankas di KSP CENDRAWASI SEJAHTERA? (Brankas di KSP CENDRAWASI SEJAHTERA masih minim keamanannya).	WAWANCARA
2	SENIN, 3 MEI 2021	Apakah pernah mengalami masalah dalam brankas dalam jangka waktu 1 bulan sebelumnya?(pernah).	
3	SENIN, 3 MEI 2021	Masalah apa yang sering di alami brankas tersebut ? (lupa password ,kunci ketinggalan).	
4	SENIN, 3 MEI 2021	Siapa saja yang berhak membuka kunci brankas di KSP CENDRAWASI SEJAHTERA ? (Kasir, customer service, pimpinan).	
5	SENIN, 3 MEI 2021	Untuk keamanannya yg bertanggung jawab siapa yang memegang kunci brankas ? (kunci brankas di pegang oleh pimpinan KSP CENDRAWASI SEJAHTERA).	
6	SENIN, 3 MEI 2021	Untuk keamanannya dan tanggung jawab siapa yang mengetahui password brankas tersebut? (Kasir, customer service, pimpinan).	
7	SENIN, 3 MEI 2021	Ukuran brankas di KSP CENDRAWASI SEJAHTERA. <ul style="list-style-type: none"> • TINGGI UKURAN BRANKAS 121 CM • LEBAR UKURAN BRANKAS 67 CM • KETEBALAN BRANKAS 77 CM • BERAT BRANKAS 990KG Brankas di aman kan di dalam ruangan kecil yang berukuran . <ul style="list-style-type: none"> • LEBAR 1.5 METER • PANJANG 2.5 METER Isi dalam brankas di KSP CENDRAWASI SEJAHTERA Uang, data keuangan dan data arsip nasabah.	ANALISA

Lampiran 9 Dokumentasi Brankas di KSP Cendrawasih Sejahtera



Lampiran 10 Script Code Program

```
String token = "1867528912:AAGQs6_itQ-
YDhdLvsvffNupvQ5LK_u6WpY"; //id akses bot telegram
anda
const char* ssid      = "d"; //nama jaringan wifi
const char* password = "12345678"; //password wifi
anda
String chat_id = "1404339350"; //devi

boolean sendHelp = false;

#include <ArduinoJson.h> //pemanggilan fungsi library
arduinojson
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include "soc/soc.h"
#include "soc/rtc_cntl_reg.h"
#include "esp_camera.h"

#define button1 13
#define button2 15
#define lock 12

int lockstate = 0;
String r_msg = "";

//CAMERA_MODEL_AI_THINKER
#define PWDN_GPIO_NUM    32
#define RESET_GPIO_NUM  -1
#define XCLK_GPIO_NUM    0
#define SIOD_GPIO_NUM    26
#define SIOC_GPIO_NUM    27

#define Y9_GPIO_NUM      35
#define Y8_GPIO_NUM      34
#define Y7_GPIO_NUM      39
#define Y6_GPIO_NUM      36
#define Y5_GPIO_NUM      21
#define Y4_GPIO_NUM      19
#define Y3_GPIO_NUM      18
#define Y2_GPIO_NUM      5
#define VSYNC_GPIO_NUM   25
#define HREF_GPIO_NUM    23
#define PCLK_GPIO_NUM    22
```

```

//inisialisasi pin GPIO komunikasi dengan telegram
WiFiClientSecure client_tcp;
long message_id_last = 0;

String unlockdoor()
{
  if (lockstate == 0) {digitalWrite(lock,LOW); lockstate
= 1; delay(100); return "Door Unlocked. /Lock";}
  else {return "Door already unlocked. /lock";}
}
String lockdoor()
{
  if (lockstate == 1) {digitalWrite(lock,HIGH);
lockstate = 0; delay(100); return "Door locked.
/unLock";}
  else {return "Door already locked. /unlock";}
}
void executeCommand(String text) {
  if (!text||text=="") return;

  // Custom command
  if
(text=="bantuan"||text=="/bantuan"||text=="/mulai") {

    String command = "Selamat Datang, di aplikasi
Harbercambot \n";
    command += "Brankas otomatis berbasis RFID dan
ESP32cam dengan notifikasi Telegram \n";
    command += "ikuti instruksi dibawah ini \n";
    command += "/mulai : memulai awal program \n";
    command += "/bantuan : menampilkan teks instruksi
\n";
    command += "/bukakunci : Membuka kunci pintu
brankas\n";
    command += "/tutupkunci : Menutup kunci pintu
brankas\n";
    command += "/ambilfoto : Mengambil foto dari kamera
terkini\n";
    command += "/restart : Restart program \n";
    command += "/nyala : menyalakan lampu flash \n";
    command += "/padam : mematikan lampu flash \n";
    //Two rows
    String keyboard =
{"\keyboard\":[[{"text\":" /mulai"}, {"text\":" /nya
la"}, {"text\":" /padam"}],
[{"text\":" /ambilfoto"}, {"text\":" /bantuan"}, {"t

```

```

ext\":"\"/restart\"}], [{"text\":"\"/bukakunci\"}]]], \"one
_time_keyboard\":"false}";
    sendMessage2Telegram(command, keyboard);
}
else if (text=="/ambilfoto")
{
    sendCapturedImage2Telegram();
    sendMessage2Telegram("Foto terbaru dari depan
brankas", "");
}
else if (text=="/bukakunci")
{
    String r_msg = lockdoor();
    sendCapturedImage2Telegram();
    delay(10);
    String command = "Pintu brankas terbuka via kendali
bot telegram";
    String keyboard =
"{\"keyboard\":[[{\text\":"\"/mulai\"}, {\text\":"\"/nya
la\"}, {\text\":"\"/padam\"}],
[{\text\":"\"/ambilfoto\"}, {\text\":"\"/bantuan\"}, {\t
ext\":"\"/restart\"}], [{\text\":"\"/tutupkunci\"}]]], \"on
e_time_keyboard\":"false}";
    sendMessage2Telegram(command, keyboard);
}
else if (text=="/tutupkunci")
{
    String r_msg = unlockdoor();
    sendCapturedImage2Telegram();
    delay(10);
    String command = "Pintu brankas tertutup via kendali
bot telegram";
    String keyboard =
"{\"keyboard\":[[{\text\":"\"/mulai\"}, {\text\":"\"/nya
la\"}, {\text\":"\"/padam\"}],
[{\text\":"\"/ambilfoto\"}, {\text\":"\"/bantuan\"}, {\t
ext\":"\"/restart\"}], [{\text\":"\"/bukakunci\"}]]], \"one
_time_keyboard\":"false}";
    sendMessage2Telegram(command, keyboard);
}
else if (text=="/nyala")
{
    ledcAttachPin(4, 3);
    ledcSetup(3, 5000, 8);
    ledcWrite(3,10);
    sendMessage2Telegram("Menyalakan lampu flash", "");
}
}

```



```

else if (text=="/padam")
{
    ledcAttachPin(4, 3);
    ledcSetup(3, 5000, 8);
    ledcWrite(3,0);
    sendMessage2Telegram("Mematikan lampu flash", "");
}
else if (text=="/restart") {
    sendMessage2Telegram("Restart the board", "");
    ESP.restart();
}
else if (text=="null") { //menghentikan pesan di
server
    client_tcp.stop();
    getTelegramMessage();
}
else
    sendMessage2Telegram("Pesan tidak valid", "");
}

void setup()
{
    WRITE_PERI_REG(RTC_CNTL_BROWN_OUT_REG, 0);
    pinMode(lock, OUTPUT);
    pinMode(button1, INPUT_PULLUP);
    pinMode(button2, INPUT_PULLUP);
    Serial.begin(115200);
    delay(10);

    WiFi.mode(WIFI_STA);

    Serial.println("");
    Serial.print("Menghubungkan ..... ");
    Serial.println(ssid);
    WiFi.begin(ssid, password);

    long int StartTime=millis();
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
    {
        delay(500);
        if ((StartTime+10000) < millis()) break;
    }

    Serial.println("");
    Serial.println("Alamat IP kamera anda : ");
    Serial.println(WiFi.localIP());
}

```

```

Serial.println("");

if (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    ledcAttachPin(4, 3);
    ledcSetup(3, 5000, 8);
    ledcWrite(3,10);
    delay(200);
    ledcWrite(3,0);
    delay(200);
    ledcDetachPin(3);

    ESP.restart();
}
else
{
    ledcAttachPin(4, 3);
    ledcSetup(3, 5000, 8);
    for (int i=0;i<5;i++) {
        ledcWrite(3,10);
        delay(200);
        ledcWrite(3,0);
        delay(200);
    }
    ledcDetachPin(3);
}

camera_config_t config;
config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
config.xclk_freq_hz = 20000000;
config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;

```

```

//inisialisasi besar spek foto yang dibuat
if(psrampFound())
{
    config.frame_size = FRAMESIZE_UXGA;
    config.jpeg_quality = 12; //0-63 rentang kualitas
yang dihasilkan
    config.fb_count = 2;
} else {
    config.frame_size = FRAMESIZE_SVGA;
    config.jpeg_quality = 14;
    config.fb_count = 1;
}

// inisialisasi kamera
esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
if (err != ESP_OK) {
    Serial.printf("inisialisasi kamera tidak valid
0x%x", err);
    delay(1000);
    ESP.restart();
}

//menetting ukuran hasil foto
sensor_t * s = esp_camera_sensor_get();
s->set_framesize(s, FRAMESIZE_CIF); //
UXGA|SXGA|XGA|SVGA|VGA|CIF|QVGA|HQVGA|QQVGA

//mengambil pesan telegram yang lama
getTelegramMessage();
}

void loop()
{
    if (digitalRead(button1)==LOW)
    {
        sendCapturedImage2Telegram();
        sendMessage2Telegram("Akses Diterima, Pintu
terbuka", "");
    }
    if (digitalRead(button2)==LOW)
    {
        sendCapturedImage2Telegram();
        sendMessage2Telegram("Akses Ditolak, Pintu
tertutup", "");
    }
}

```

```

void getTelegramMessage() {
    const char* myDomain = "api.telegram.org";
    String getAll="", getBody = "";
    JsonObject obj;
    DynamicJsonDocument doc(1024);
    String result;
    long update_id;
    String message;
    long message_id;
    String text;

    client_tcp.setInsecure();    //run version 1.0.5 or
above
    if (message_id_last == 0) Serial.println("Connect to
" + String(myDomain));
    if (client_tcp.connect(myDomain, 443)) {
        if (message_id_last == 0)
Serial.println("Connection successful");

        while (client_tcp.connected())
        {

            getAll = "";
            getBody = "";

            String request = "limit=1&offset=-
1&allowed_updates=message";
            client_tcp.println("POST /bot"+token+"/getUpdates
HTTP/1.1");
            client_tcp.println("Host: " + String(myDomain));
            client_tcp.println("Content-Length: " +
String(request.length()));
            client_tcp.println("Content-Type: application/x-
www-form-urlencoded");
            client_tcp.println("Connection: keep-alive");
            client_tcp.println();
            client_tcp.print(request);

            int waitTime = 5000;    // timeout 5 seconds
            long startTime = millis();
            boolean state = false;

            while ((startTime + waitTime) > millis())
            {
                //Serial.print(".");
                delay(100);
                while (client_tcp.available())

```

```

    {
        char c = client_tcp.read();
        if (c == '\n')
        {
            if (getAll.length()==0) state=true;
            getAll = "";
        }
        else if (c != '\r')
            getAll += String(c);
        if (state==true) getBody += String(c);
        startTime = millis();
    }
    if (getBody.length()>0) break;
}

deserializeJson(doc, getBody);
obj = doc.as<JsonObject>();
message_id =
obj["result"][0]["message"]["message_id"].as<String>().
toInt();
text =
obj["result"][0]["message"]["text"].as<String>();

if (message_id!=message_id_last&&message_id) {
    int id_last = message_id_last;
    message_id_last = message_id;
    if (id_last==0) {
        message_id = 0;
        if (sendHelp == true) // mengirim pesan
bantuan.
            text = "/bantuan";
        else
            text = "";
    }
    else {
        Serial.println(getBody);
        Serial.println();
    }

    if (text!="") {
        Serial.println("[ "+String(message_id)+" ]
"+text);
        executeCommand(text);
    }
}
delay(1000);
}

```

```

}

if (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  Serial.println("Koneksi gagal.");
  WiFi.begin(ssid, password);
  long int StartTime=millis();
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay(500);
    if ((StartTime+10000) < millis()) break;
  }
  if (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    ESP.restart();
  }
  Serial.println("Koneksi ulang Sukses");
}

  getTelegramMessage(); // setelah 3 menit koneksi
  terputus
}

void sendCapturedImage2Telegram() {
  const char* myDomain = "api.telegram.org";
  String getAll="", getBody = "";

  camera_fb_t * fb = NULL;
  fb = esp_camera_fb_get();
  if(!fb) {
    Serial.println("Kamera gagal mengambil foto");
    delay(1000);
    ESP.restart();
  }

  String head = "--Taiwan\r\nContent-Disposition: form-
data; name=\"chat_id\"; \r\n\r\n" + chat_id + "\r\n--
Taiwan\r\nContent-Disposition: form-data;
name=\"photo\"; filename=\"esp32-cam.jpg\"\r\nContent-
Type: image/jpeg\r\n\r\n";
  String tail = "\r\n--Taiwan--\r\n";

  uint16_t imageLen = fb->len;
  uint16_t extraLen = head.length() + tail.length();
  uint16_t totalLen = imageLen + extraLen;

  client_tcp.println("POST /bot"+token+"/sendPhoto
HTTP/1.1");
  client_tcp.println("Host: " + String(myDomain));

```

```

    client_tcp.println("Content-Length: " +
String(totalLen));
    client_tcp.println("Content-Type: multipart/form-
data; boundary=Taiwan");
    client_tcp.println("Connection: keep-alive");
    client_tcp.println();
    client_tcp.print(head);

uint8_t *fbBuf = fb->buf;
size_t fbLen = fb->len;
for (size_t n=0;n<fbLen;n=n+1024) {
    if (n+1024<fbLen) {
        client_tcp.write(fbBuf, 1024);
        fbBuf += 1024;
    }
    else if (fbLen%1024>0) {
        size_t remainder = fbLen%1024;
        client_tcp.write(fbBuf, remainder);
    }
}

client_tcp.print(tail);

esp_camera_fb_return(fb);

int waitTime = 10000;    // timeout 10 seconds
long startTime = millis();
boolean state = false;

while ((startTime + waitTime) > millis())
{
    Serial.print(".");
    delay(100);
    while (client_tcp.available())
    {
        char c = client_tcp.read();
        if (state==true) getBody += String(c);
        if (c == '\n')
        {
            if (getAll.length()==0) state=true;
            getAll = "";
        }
        else if (c != '\r')
            getAll += String(c);
        startTime = millis();
    }
    if (getBody.length()>0) break;
}

```

```

    }
    Serial.println(getBody);
    Serial.println();
}

void sendMessage2Telegram(String text, String keyboard)
{
    const char* myDomain = "api.telegram.org";
    String getAll="", getBody = "";

    String request =
    "parse_mode=HTML&chat_id="+chat_id+"&text="+text;
    if (keyboard!="") request +=
    "&reply_markup="+keyboard;

    client_tcp.println("POST /bot"+token+"/sendMessage
HTTP/1.1");
    client_tcp.println("Host: " + String(myDomain));
    client_tcp.println("Content-Length: " +
String(request.length()));
    client_tcp.println("Content-Type: application/x-www-
form-urlencoded");
    client_tcp.println("Connection: keep-alive");
    client_tcp.println();
    client_tcp.print(request);

    int waitTime = 5000;    // timeout 5 seconds
    long startTime = millis();
    boolean state = false;

    while ((startTime + waitTime) > millis())
    {
        Serial.print(".");
        delay(100);
        while (client_tcp.available())
        {
            char c = client_tcp.read();
            if (state==true) getBody += String(c);
            if (c == '\n')
            {
                if (getAll.length()==0) state=true;
                getAll = "";
            }
            else if (c != '\r')
                getAll += String(c);
            startTime = millis();
        }
    }
}

```



```
        if (getBody.length()>0) break;
    }
    Serial.println(getBody);
    Serial.println();
}
```

Lampiran 11 Hasil Produk Tugas Akhir

